fare elettronica

CULTURA ELETTRONICA APPLICATA

Numero Speciale

Supplemento a
Fare Elettronica n°245
Novembre 2005

VIDEO

AUDIO

SENSORI E STRUMENTAZIONE

RADIANTISTICA E TELECOMANDI

ALIMENTATORI E CARICABATTERIE

SISTEMI DI CONTROLLO, TIMERS E VARI

100 Idee di progetto per 1.000 applicazioni

INWARE EDIZIONI
ISSN 1591-2272
9 771591 227015
50245

€ 6,00

Una raccolta di soluzioni circuitali pronte all'uso che non può mancare nel vostro laboratorio.

Fare elettronica
CULTURA ELETTRONICA APPLICATA

Supplemento a Fare Elettronica n.245

DIRETTORE RESPONSABILE
Antonio Cirella

DIRETTORE DI REDAZIONE
Maurizio Del Corso

DIRETTORE TECNICO
Maurizio Del Corso

DIREZIONE • REDAZIONE • PUBBLICITÁ
INWARE srl - Via Cadorna, 27/31 - 20032 Cormano (MI)
Tel. 02.66504794 - 02.66504755 - Fax 02.66508225
info@inware.it - www.inwaredizioni.it
Redazione: redazione@farelettronica.com

PROGETTO GRAFICO E IMPAGINAZIONE
Graficonsult - Milano

STAMPA
ROTO 2000 - Via L. da Vinci, 18/20 - 20080, Casarile (MI)

DISTRIBUZIONE
Parrini & C. S.p.a. - Viale Forlanini, 23 - 20134, Milano

UFFICIO ABBONAMENTI
INWARE srl - Via Cadorna, 27/31 - 20032 Cormano (MI)
Per informazioni, sottoscrizione o rinnovo dell'abbonamento:
abbonamenti@farelettronica.com
Tel. 02.66504794 - Fax. 02.66508225
L'ufficio abbonamenti è disponibile telefonicamente
dal lunedì al venerdì dalle 14,30 alle 17,30

Poste Italiane S.p.a. - Spedizione in abbonamento Postale
D.L. 353/2003 (conv. In L. 27/02/2004 n. 46) art. 1, comma1, DCB Milano.
Abbonamento per l'Italia: € 45,00
Abbonamento per l'estero: € 115,00

Gli arretrati potranno essere richiesti, per iscritto, al seguente costo:
Numero singolo: € 7,50
Numero doppio: € 9,00
Numero con allegato: € 8,50

Autorizzazione alla pubblicazione del Tribunale di Milano n. 647 del 17/11/2003.
Iscrizione al R.O.C. n. 11035 19/11/2003

RICHIESTE DI ASSISTENZA
Per richiedere assistenza o chiarimenti sui progetti presentati, utilizzare il modulo di contatto che trovate sul nostro sito www.farelettronica.com

Elenco inserzionisti

Note dalla redazione

Nel 1583 Galileo Galilei, osservando le oscillazioni del lampadario del Duomo di Pisa, formulò la teoria dell'*isocronismo del pendolo* e si narra che Isaac Newton, circa cento anni dopo, elaborò le *leggi di caduta dei gravi* solo dopo aver ricevuto in testa una mela caduta dall'albero sotto il quale stava meditando… Figuriamoci cosa avrebbero potuto fare questi due individui se solo avessero potuto usare gli strumenti che la moderna tecnologia mette oggi a disposizione di tutti!
Certo, gli strumenti sono importanti, ma altrettanto importante è il saperli usare nel modo più efficiente possibile e con quella padronanza tipica di chi ha il pieno controllo della situazione. In elettronica esistono delle problematiche comuni che, prima o poi, l'hobbista, il progettista, lo studente si troverà ad affrontare e, in mancanza degli strumenti giusti, la loro risoluzione comporterà un dispendio di tempo talvolta anche rilevante.
Per questo motivo Fare Elettronica ha pensato di raccogliere una serie di progetti utili proprio per la risoluzione dei comuni problemi di progettazione: pilotare un interruttore con un raggio luminoso, costruire un timer, realizzare un telecomando a radiofrequenza o ad infrarossi, costruirsi una serie di strumenti da laboratorio…
Questi sono solo alcuni degli argomenti trattati in questo numero speciale dedicato ai lettori di Fare Elettronica e a tutti coloro che dell'elettronica hanno fatto la propria passione o la propria professione. I progetti raccolti non hanno la presunzione di costituire sempre una soluzione pronta all'uso, ma hanno lo scopo di illustrare idee e tecniche circuitali da usare in progetti più ampi ed ambiziosi. Volutamente tutti i progetti non utilizzano circuiti integrati particolari, ma si basano prevalentemente su componenti discreti o circuiti integrati comuni e di facile reperibilità. Questa caratteristica fa del presente fascicolo, un utile prontuario sempre attuale che si guadagnerà sicuramente un posto d'onore nella libreria del vostro laboratorio.
I progetti sono suddivisi in sei diverse categorie ciascuna delle quali è contrassegnata da uno specifico colore. Questo accorgimento faciliterà notevolmente la consultazione permettendovi di trovare immediatamente la soluzione al vostro problema.

Maurizio Del Corso
Direttore Tecnico "Fare Elettronica"

"Tutti sanno che una cosa è impossibile da realizzare, finché arriva uno sprovveduto che non lo sa e la inventa."
Albert Einstein (1879 – 1955)

Sommario

pag. 6 Video

pag. 16 Audio

pag. 22 Sensori e strumentazione

pag. 38 Radiantistica e telecomandi

pag. 46 Alimentatori e caricabatterie

pag. 54 Sistemi di controllo, timers e vari

1 ADATTATORE S-VHS/PAL

Figura 1: Adattatore S-VHS/PAL

L'adattatore S-VHS/PAL consente di miscelare i segnali di crominanza e luminanza (separati nello standard S-VHS) per ottenere un segnale video composito. L'informazione video a componenti separate viene applicata agli ingressi mediante due resistenze di carico e di adattamento di impedenza. I segnali raggiungono quindi l'operazionale a basso rumore montato come sommatore. P1 consente il dosaggio della luminanza quindi la regolazione del contrasto. Il resistore all'uscita dell'operazionale consente di adattare l'impedenza di uscita con il cavo coassiale collegato al TV. Una volta montato il circuito non richiede particolari tarature se non la semplice regolazione di P1 per ottenere la migliore qualità dell'immagine.

2 INTENSIFICATORE VIDEO

Un intensificatore video, noto anche come enhancher o crispener, è un dispositivo che esalta le alte frequenze del segnale video.
Non opera una vera e propria "allargatura" di banda del segnale, ma l'esaltazione delle frequenze più alte produce un maggior contrasto nei particolari più minuti. I transistori T1-T3 funzionano come buffer adattando l'impedenza di uscita.
Il guadagno di tensione è controllato da una rete passiva in reazione e, con i valori scelti, il circuito ha un guadagno unitario. Alle alte frequenze, però, l'impedenza del condensatore C4 è piuttosto bassa e parte della reazione viene disaccopiata ottenendo così la desiderata esaltazione delle frequenza più alte. P1 consente di controllare il livello di intensificazione.

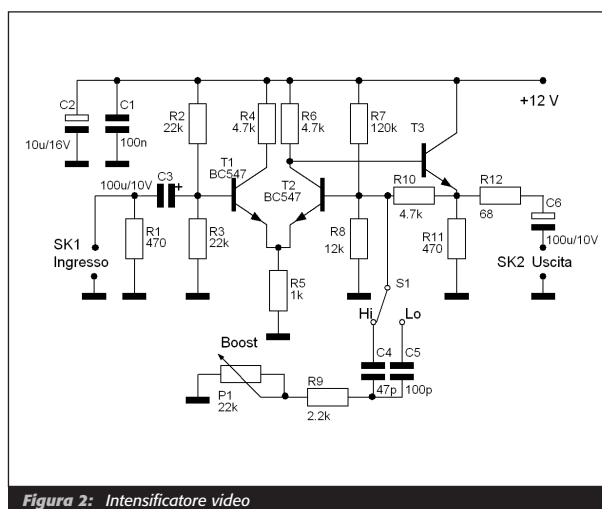



Figura 2: Intensificatore video

3 FADER SEMPLICE

Con questo circuito è possibile aggiungere l'effetto fader alla propria console video. L'effetto fondamentale del fader è la graduale scomparsa in dissolvenza di una scena, mentre subentra allo stesso modo la scena successiva.
Il circuito opera una limitazione dei picchi positivi sempre più intensa finchè il segnale viene completamente eliminato. La limitazione dei picchi viene operata con un circuito a diodi ed il livello di limitazione è regolato dalla tensione di polarizzazione. P2 è il controllo del fader, mentre P1 e P3 vanno regolati in modo da garantire un buon campo di controllo per P2.
Per la taratura occorre escludere completamente P2, quindi regolare il trimmer P3 per la massima attenuazione possibile. La regolazione di P1 è meno critica e può assumere qualsiasi livello che permetta di raggiungere la completa luminosità dell'immagine.

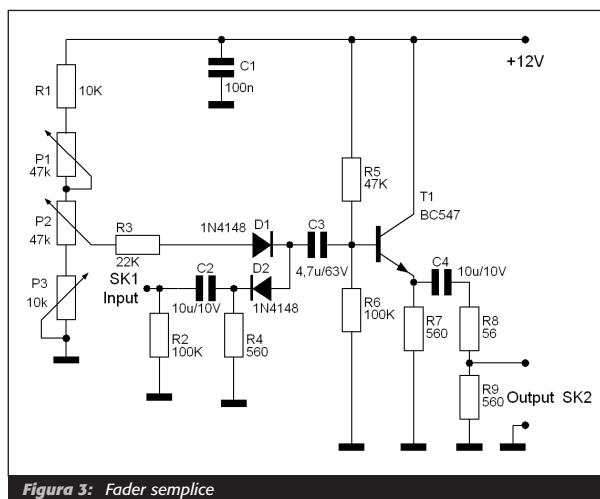



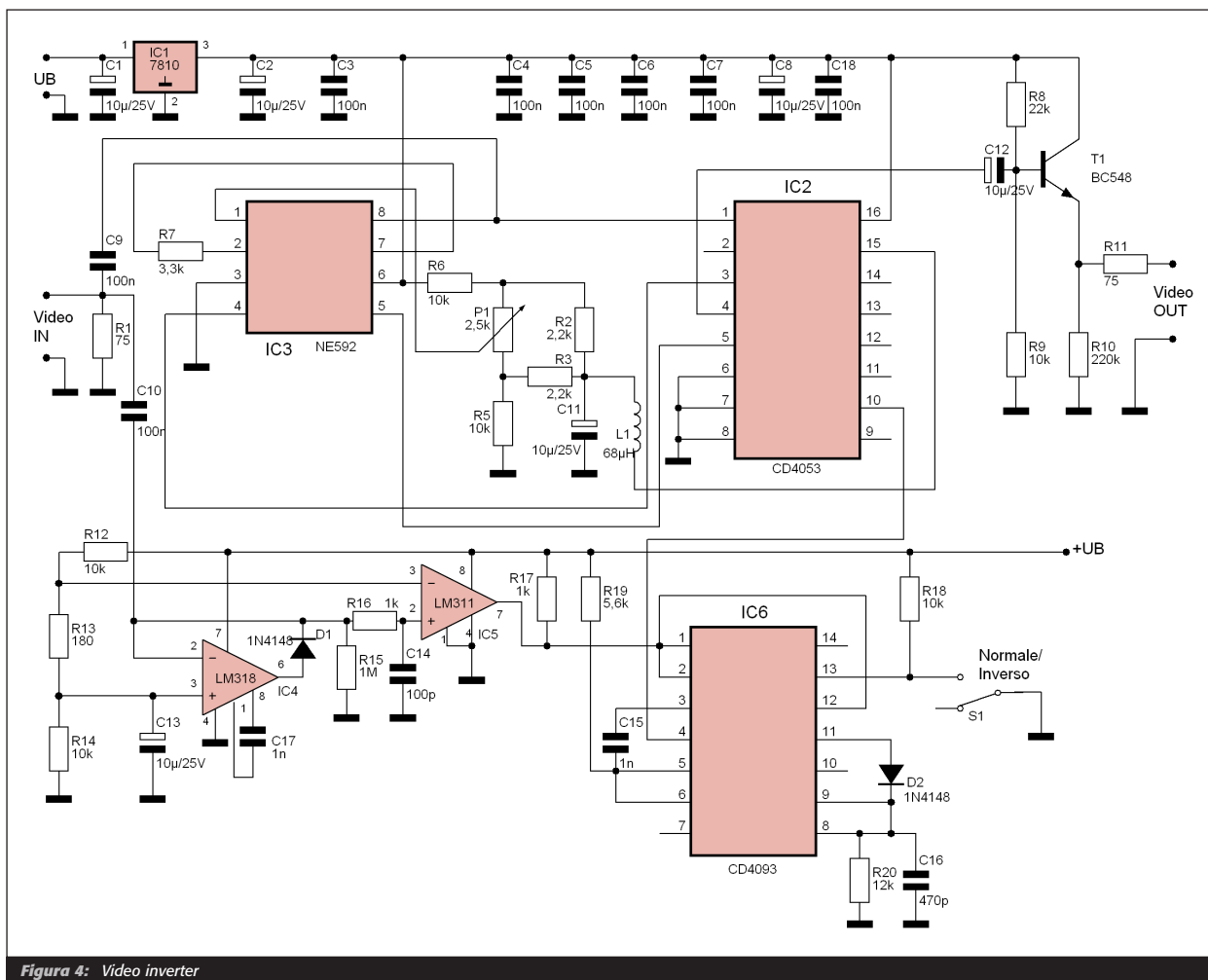
Figura 3: Fader semplice

4 VIDEO INVERTER

Figura 4: Video inverter

Un dispositivo per visualizzare sul video immagini al negativo. Per ottenere questo effetto vengono cambiati i valori della luminosità e del contrasto oltre a quello dei colori. Il segnale video collegato ai punti ST3 ed ST4 viene posto ai capi di R1 che stabilisce l'impedenza di ingresso, quindi giunge all'amplificatore attraverso C9.
Contemporaneamente il segnale di ingresso giunge a IC4 e IC5 che svolgono la funzione di filtro di ampiezza. Due monostabili (IC6) ricevono gli

impulsi di sincronismo e da questi generano un impulso di blocco da 4ms ed un impulso di blanking da 10ms. S1 consente di selezionare la modalità normale/invertito. T1 è montato come inseguitore di emettitore ed adatta l'impedenza di uscita. Con R4 si regola il valore della luminosità del segnale da invertire consentendo di ottenere diversi effetti sull'immagine ottenuta. Il circuito può essere alimentato con una tensione compresa tra 12V e 15V in continua con un assorbimento di 60mA.

5 VIDEO MULTIPLEXER

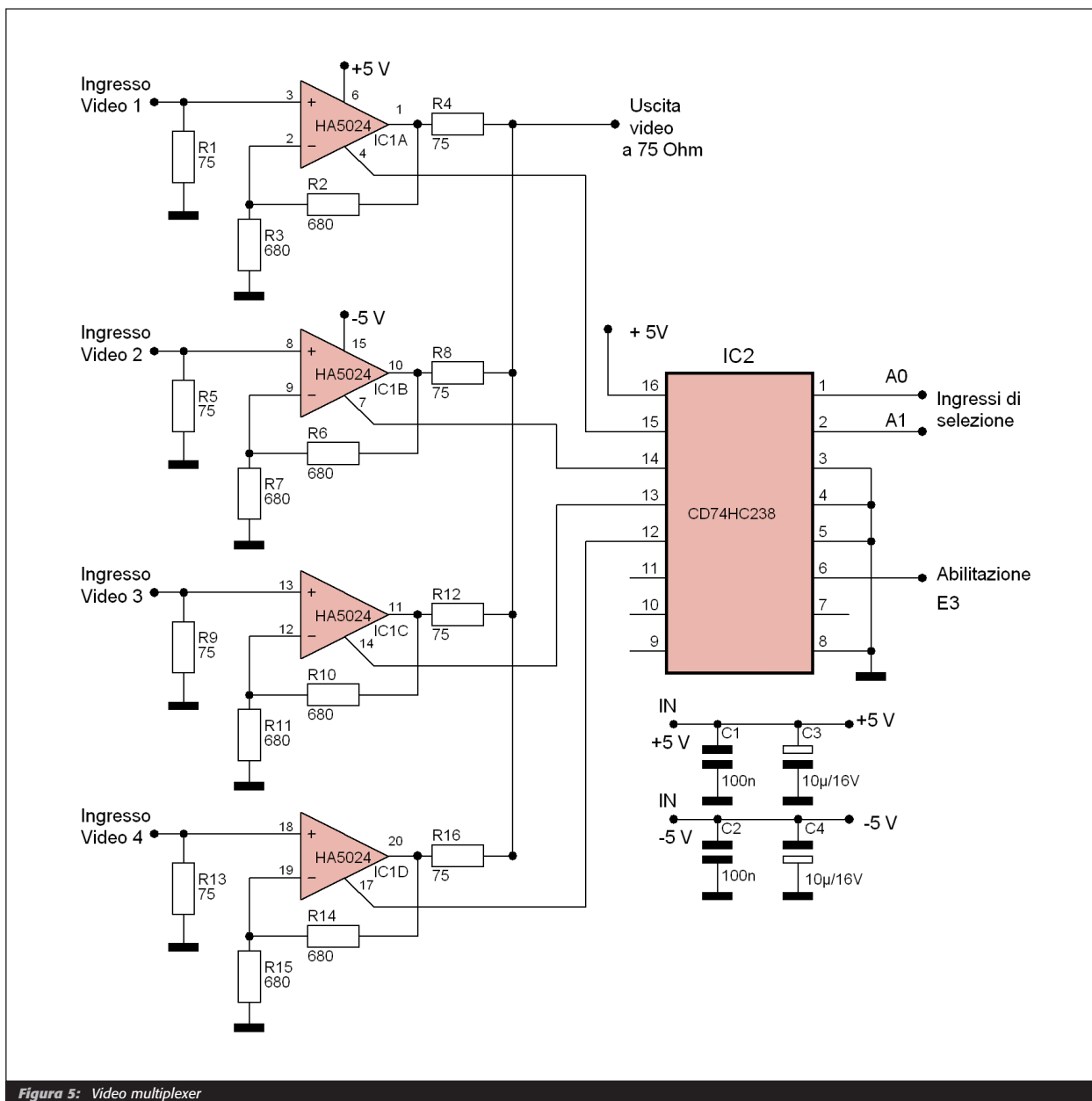



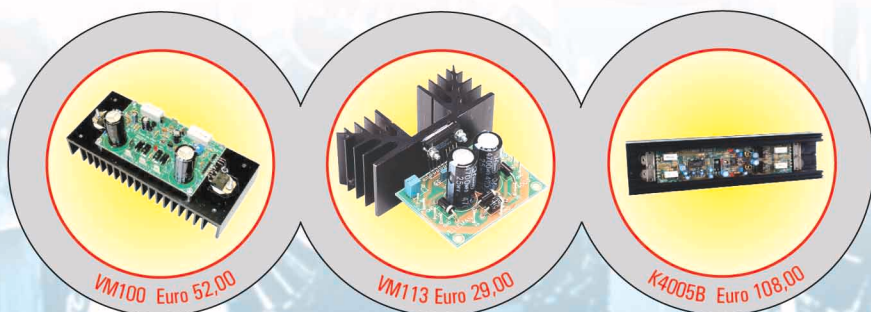
Figura 5: Video multiplexer

Un circuito in grado di commutare diverse fonti di segnale video su di un unico monitor. I segnali da applicare agli ingressi possono provenire dalle fonti più disparate, l'importante è che siano tutti in video composito. Prendendo in considerazione il primo stadio (gli altri sono identici) possiamo vedere che l'ingresso del canale è chiuso a massa da R1, un resistore da 75 Ohm che stabilisce l'impedenza di ingresso caratteristica dei sistemi video.

Allo stesso modo il resistore di uscita R4 adatta l'impedenza di uscita allo stesso valore.

L'amplificatore operazionale, montato in configurazione non invertente, compensa le attenuazioni degli stadi a monte e a valle rendendo l'intera sezione a guadagno unitario. IC2 è configurato come decoder di linea da 2 a 4 con gli ingressi A0-A1 che accettano il codice di selezione ed il terminale E3 che determina l'abilitazione.

Con E3 a livello basso in uscita non si avrà alcun segnale, mentre con E3 a livello alto gli ingressi di selezione stabiliscono quale tra i quattro segnali in ingresso dovrà essere riportato in uscita. La commutazione avviene in tempi brevissimi inferiori al microsecondo.

Amplificatori BF da 3 a 600W

Una vasta gamma di amplificatori di Bassa Frequenza, dai moduli monolitici da pochi watt fino ai più sofisticati amplificatori valvolari ed ai potentissimi finali a MOSFET. Normalmente disponibili in scatola di montaggio, alcuni modelli vengono forniti anche montati e collaudati.

Codice	Natura	Tipologia	Stadio	Potenza musicale max	Potenza RMS max	Impedenza di uscita	Dissipatore	Contenitore	Alimentazione	Note	Prezzo
K8066	kit	mono	TDA7267A	-	3W / 4 ohm	4 / 8 ohm	SI	NO	6-15 VDC	modulo	10,00
K4001	kit	mono	TDA2003	7W	3,5W / 4ohm	4 / 8 ohm	SI	NO	6-18 VDC	modulo	11,00
VM114	montato	mono	TDA2003	7W	3,5W / 4ohm	4 / 8 ohm	SI	NO	6-18 VDC	modulo	14,00
FT28-1K	kit	mono	TDA7240	-	20W/4ohm	4 / 8 ohm	SI	NO	10-15 VDC	booster auto	10,30
FT28-2K	kit	stereo	2 x TDA7240	-	2 x 20W/4ohm	4 / 8 ohm	SI	NO	10-15 VDC	booster auto	18,00
K4003	kit	stereo	TDA1521	2 x 30W	2 x 15W/4ohm	4 / 8 ohm	SI	NO	2 x 12 VAC	modulo	27,50
VM113	montato	stereo	TDA1521	2 x 30W	2 x 15W/4ohm	4 / 8 ohm	SI	NO	2 x 12 VAC	modulo	29,00
FT104	kit	mono	LM3886	150W	60W / 4ohm	4 / 8 ohm	NO	NO	±28 VDC	modulo	21,50
FT326K	kit	mono	TDA1562Q	70W	40W / 4ohm	4 / 8 ohm	NO	NO	8-18 VDC	modulo classe H	27,00
FT15K	kit	mono	K1058/J162	150W	140W / 4ohm	4 / 8 ohm	NO	NO	±50 VDC	modulo MOSFET	30,00
FT15M	montato	mono	K1058/J162	150W	140W / 4ohm	4 / 8 ohm	NO	NO	±50 VDC	modulo MOSFET	40,00
K8060	kit	mono	TIP142/TIP147	200W	100W / 4ohm	4 / 8 ohm	NO	NO	2 x 30 VAC	modulo	21,00
VM100	montato	mono	TIP142/TIP147	200W	100W / 4ohm	4 / 8 ohm	SI	NO	2 x 30 VAC	modulo	52,00
K8011	kit	mono	4 x EL34	-	90W / 4-8ohm	4 / 8 ohm	SI	NO	230VAC (alimentatore compreso)	valvolare	550,00
K3503	kit	stereo	TIP41/TIP42	2 x 100W	2 x 50W / 4ohm	4 / 8 ohm	SI	SI	10-15 VDC	booster auto	148,00
K4004B	kit	mono/ stereo	TDA1514A	200W	2 x 50W / 4ohm (100W / 8ohm, ponte)	4 / 8 ohm	SI	SI	±28 VDC	-	80,00
K4005B	kit	mono/ stereo	TIP142/TIP147	400W	2 x 50W / 4ohm (200W / 8ohm, ponte)	4 / 8 ohm	SI	SI	±40 VDC	-	108,00
K4010	kit	mono	2 x IRFP140 / 2 x IRFP9140	300W	155W / 4ohm	4 / 8 ohm	SI	NO	230 VAC (alimentatore compreso)	MOSFET	228,00
K4020	kit	mono/ stereo	4 x IRFP140 / 4 x IRFP9140	600W	2 x 155W / 4ohm (300W / 8ohm, ponte)	4 / 8 ohm	SI	SI	230 VAC (alimentatore compreso)	MOSFET	510,00
K8040	kit	mono	TDA7293	125W	90W / 4ohm	4 / 8 ohm	SI	SI	230 VAC (alimentatore compreso)	MOSFET	285,00
K8010	kit	mono	4 x KT88	-	65W / 4-8ohm	4 / 8 ohm	SI	SI	230 VAC (alimentatore compreso)	valvolare classe A	1.100,00
M8010	montato	mono	4 x KT88	-	65W / 4-8ohm	4 / 8 ohm	SI	SI	230 VAC (alimentatore compreso)	valvolare classe A	1.150,00
K4040	kit	stereo	8 x EL34	-	2 x 90W / 4-8ohm	4 / 8 ohm	SI	SI (cromato)	230 VAC (alimentatore compreso)	valvolare	1.200,00
K4040B	kit	stereo	8 x EL34	-	2 x 90W / 4-8ohm	4 / 8 ohm	SI	SI (nero)	230 VAC (alimentatore compreso)	valvolare	1.200,00

Tutti i prezzi si intendono IVA inclusa.

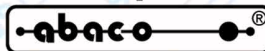
Via Adige,11 ~ 21013 Gallarate (VA)
Tel. 0331/799775
Fax. 0331/778112
www.futuranet.it

Disponibili presso i migliori negozi di elettronica o nel nostro punto vendita di Gallarate (VA). Caratteristiche tecniche e vendita on-line: www.futuranet.it

Figura 6: *Video crosspoint*

Con una banda passante di 100 MHz e 85 dB di reiezione a 10 MHz, il circuito è in grado di dirottare uno dei segnali d'ingresso ad una qualsiasi oppure a tutte e quattro le uscite.
Gli LT1254 sono quadrupli operazionali a reazione in corrente e vengono qui impiegati come driver con una amplificazione pari a 2.
La tensione duale di ±5 V assicura che non si oltrepassi la soglia della temperatura di giunzione di 150 °C infatti, in queste condizioni, è possibile operare a 70 °C di temperatura ambiente pilotando cavi video da 75 Ohm fino a 2 V sia di picco che continui.

I resistori di feedback R7-11-19-15 sono dimensionati per i dati esposti.
La banda passante del circuito, rilevata a -3 dB, supera i 100 MHz e la reiezione di crosstalk è di 85 dB a 10MHz rilevata con un ingresso in corto dirottato su tutte le uscite.
Per ottenere questi risultati è necessario rispettare gli accorgimenti di montaggio pratico che seguono: montare i resistori di feedback SMD sul lato opposto a quello dei componenti; mantenere le piste (-) degli ingressi più corte possibili; incidere le linee di alimentazione V+ e V- sul lato superiore facendole passare sotto ai chip (tra

Per il controllo e l'automazione industriale ampia scelta tra le centinaia di schede professionali -abaco-®

GMB HR168

La GMB HR168 é fondamentalmente un modulo da Barra DIN in grado di alloggiare una CPU **grifo® Mini Modulo** del tipo GMM da **40** pin. Dispone di 16 ingressi Galvanicamente isolati per segnali **NPN** o **PNP**; 8 Relay da 5 A; linea RS 232, RS 422, RS 485 o Current Loop; varie linee TTL ed un alimentatore stabilizzato.

SEP 40

Programmatore Universale **ISP** con zoccolo **ZIF** da **40** piedini. Non richiede alcun adattatore per tutti i dispositivi DIL tipo EPROM, E2 seriali, FLASH, EEPROM, GAL, µP, ecc. Completo di software, alimentatore esterno e cavo per porta parallela del **PC**.

GPC® 884

AMD 188ES (core da 16 bit compatibile PC) da 26 o 40 MHz della **Serie 4** da 5x10 cm. Confrontate le caratteristiche ed il prezzo con la concorrenza. 512K RAM con circuiteria di Back-Up tramite batteria al Litio; 512K FLASH; Orologio con batteria al Litio; E² seriale fino ad 8K; 3 Contatori da 16 bit; Generatore di impulsi o PWM; Watch-Dog; Connettore di espansione per **Abaco® I/O BUS**; 16 linee di I/O; 2 linee di DMA: 11 linee di A/D converter da 12 bit; 2 linee seriali in RS 232, RS 422 o RS 485; ecc. Programma direttamente la FLASH di bordo con il programma utente. Vari tools di sviluppo software tra cui **Turbo Pascal** oppure tool per **Compilatore C** della **Borland** completo di **Turbo Debugger**; **ROM-DOS**; ecc.

K51 AVR

La scheda **K51-AVR** consente di poter effettuare una completa sperimentazione sia dei vari dispositivi pilotabili in **I²C-BUS** che le possibilita' offerte dalle **CPU** della fam. **8051** ed **AVR** sopratutto in abbinamento al compilatore **BASCOM**.

QTP 03

Terminale con 3 Tasti

Finalmente potete dotare anche le Vs. applicazioni più economiche di un completo Pannello Operatore. 3 tasti; Buzzer; linea seriale settabile a livello TTL o RS232; E² in grado di contenere 100 messaggi; ecc.

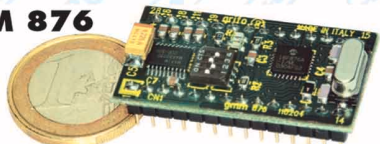
QTP 4x6

Terminale con 4x6 Tasti

Se avete bisogno di più tasti, oppure di connetterli in rete, scegliete la QTP 4x6 che gestisce fino a 24 Tasti. Pur sembrando dei normali display seriale sono invece dei completi Terminali Video. Disponibile con display **LCD Retroilluminato** o **Fluorescente** nei formati 2x20; 4x20 o 2x40 caratteri; tastiera 4x6; Buzzer; linea seriale settabile RS232; RS422; RS485; Current Loop; E² in grado di contenere 100 messaggi; ecc.

PIC Basic Pro Compiler

Il Compilatore **PicBasic Pro** è il modo più facile per programmare il veloce e potente Micro Microchip **PIC**. Il compilatore converte i vostri programmi **BASIC** in files che si possono programmare direttamente nel **PIC**.

GMM 876

grifo® Mini Modulo da **28** pin basata sulla **CPU Microchip PIC 16F876A** con **14,3K FLASH**; 368 byte SRAM; 256 byte EEPROM; 2 Timer Counter; 2 PWM; 5 A/D; 1 Comparatore; I2C BUS; Master/Slave SPI; 22 linee di I/O TTL; RS 232 o TTL; 1 LED di stato; ecc.

GMB HR84

La GMB HR84 é fondamentalmente un modulo da Barra DIN in grado di alloggiare una **CPU grifo® Mini Modulo** del tipo **CAN** o GMM da 28 pins. Dispone di 8 ingressi Galvanicamente isolati per segnali **NPN** o **PNP**; 4 Relay da 5 A; linea RS 232, RS 422, RS 485 o Current Loop; linea **CAN**; varie linee **TTL** ed un alimentatore stabilizzato.

MP PIK+ MP AVR-51+

Programmatori, a **Basso Costo**, per **µP PIC** oppure per **MCS51** ed **Atmel AVR**. E' inoltre in grado di programmare le **EEPROM** seriali in **I²C BUS**, **Microwire** ed **SPI**. Fornito completo di software ed alimentatore da rete. Programmazione **ISP**.

C Compiler µC/51

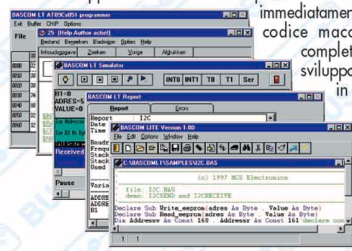
Il **µC/51** e' un potentissimo, ed economico, Compilatore C ANSI per tutti i Micro della famiglia 8051. µC/51 e' assolutamente completo: Editor multi file facile da usare, Compilatore, Assembler, Downloader, Debugger a livello Sorgente. La versione da 8K e' **GRATUITA!**

EP 40

Economico

Programmatore con zoccolo **ZIF** da **40** pin per EPROM, E² seriali, FLASH, EEPROM. Completo di software, alimentatore esterno e cavo per porta parallela del PC.

BASCOM

Il più completo ed economico tool di sviluppo Windows per lavorare con il **µP Atmel**. Il **BASCOM** (Provate il Demo; **BASCOM-8051** oppure **BASCOM-AVR** disponibile nel ns. Sito) genera immediatamente un compatto codice macchina. Questo completo ambiente di sviluppo é disponibile in varie versioni sia per µP della fam. **8051** che per i veloci **RISC AVR**. Il compilatore BASIC é compatibile **Microsoft QBasic** con l'aggiunta di comandi specializzati per la gestione dell'I²C-BUS; 1WIRE, SPI; Display LCD; ecc. Incorpora un sofisticato **Simulatore** per il **Debugger Simbolico**, a livello sorgente **BASIC**, del programma. Anche per chi si cimenta per la prima volta non é mai stato così semplice economico e veloce lavorare con un monochip.

UEP 49

Veloce programmatore Universale **ISP** con zoccolo **ZIF** da **48** piedini. Non richiede alcun adattatore per tutti i dispositivi DIL tipo EPROM, E² seriali, FLASH, EEPROM, GAL, µP, ecc. Completo di software, alimentatore esterno e cavo per porta Parallela del **PC** o **USB**.

QTP G28

Quick Terminal Panel LCD Grafico

Pannello operatore professionale, IP65, con display LCD retroilluminato. Alfanumerico 30 caratteri per 16 righe; Grafica da 240 x 128 pixels. 2 linee seriali e **CAN Controller** galvanicamente isolate. Tasche di personalizzazione per tasti, LED e nome del pannello; 28 tasti e 16 LED; Buzzer; alimentatore incorporato

TELECONTROLLO

Controllore nella versione a Relay come **GPC® R94** oppure a Transistors come **GPC® T94**. Fanno parte della **Serie M** e sono completi di contenitore per barra ad Omega. 9 ingressi optoisolati e 4 Darlington optoisolati di uscita da 3A oppure Relay da 5A; LED di visualizzazione dello stato delle I/O; linea seriale in RS 232, RS 422, RS 485 o Current Loop; Orologio con batteria al Litio e RAM tamponata; E² seriale; alimentatore switching incorporato; CPU 89C4051 con 4K di **FLASH**. Vari tool di sviluppo software come **BASCOM**, **LADDER**, ecc. rappresentano la scelta ottimale. Disponibile anche con programma di **Telecontrollo** tramite **ALB**; si gestisce direttamente dalla seriale del PC. Fornito di numerosi esempi.

SIMEPROM-01B

Simulatore per EPROM 2716....27512

SIMEPROM-02/4

Simulatore per EPROM 2716....27C040

CAN GM Zero

CAN grifo® Mini Modulo da **28** pin basato sulla **CPU Atmel T89C51CC03** con **64K FLASH**; 2,2K RAM; 2K FLASH per Bootloader; 2K EEPROM; 3 Timer Counter e 5 sezioni di Timer Counter ad alta funzionalita' (PWM, watch dog, comparazione); RTC + 240 Byte RAM, tamponati con batteria al Litio; I2C BUS; 17 linee di I/O TTL; 8 A/D 10 bit; RS 232 o TTL; **CAN**; 2 LED di stato; Dip Switch di configurazione; ecc.

LADDER-WORK

Economico **Compilatore LADDER** per schede e Micro della fam. 8051. Genera un efficiente e compatto codice macchina per risolvere velocemente qualsiasi problematica. Ampia documentazione con esempi. Ideale anche per chi vuole iniziare.

GMM 932

grifo Mini Modulo da **28** pin basato sulla **CPU Philips P89LPC932** con **8K FLASH**; 768 Byte RAM; 512 Byte EEPROM; 3 Timer Counter e 2 sezioni di Timer Counter ad alta funzionalita' (PWM, comparazione); 2 Comparatori; I2C BUS; 23 linee di I/O TTL; RS 232 o TTL; 1 LED di stato; ecc. Alimentazione da 2,4V a 5,5V.

40016 San Giorgio di Piano (BO) - Via dell'Artigiano, 8/6
Tel. 051 - 892052 (4 linee r.a.) - Fax 051 - 893661
E-mail: grifo@grifo.it - Web sites: http://www.grifo.it - http://www.grifo.com

grifo® ITALIAN TECHNOLOGY

IT4.1 GPC® -abaco-® grifo® *sono marchi registrati della* **grifo®**

ingressi e uscite); usare il lato opposto a quello dei componenti come un piano di massa collegandovi le masse dei componenti specialmente quelle dei condensatori di disaccoppiamento.
Per selezionare una particolare uscita, vengono impiegati gli ingressi logici siglati SELECT LOGIC OUTPUT.
Ad esempio, per dirottare l'ingresso del canale 1 all'uscita 3, la quarta coppia di ingressi logici siglata SELECT LOGIC OUTPUT 3 verrà codificata come segue A = L e B = H.
Per dirottare invece l'ingresso del canale 3 a tutte le uscite, sarà necessario porre tutti e 8 gli ingressi logici a H.
Lo stesso canale 3 è l'ingresso di default con tutti gli ingressi logici aperti.

7 MODULATORE VIDEO

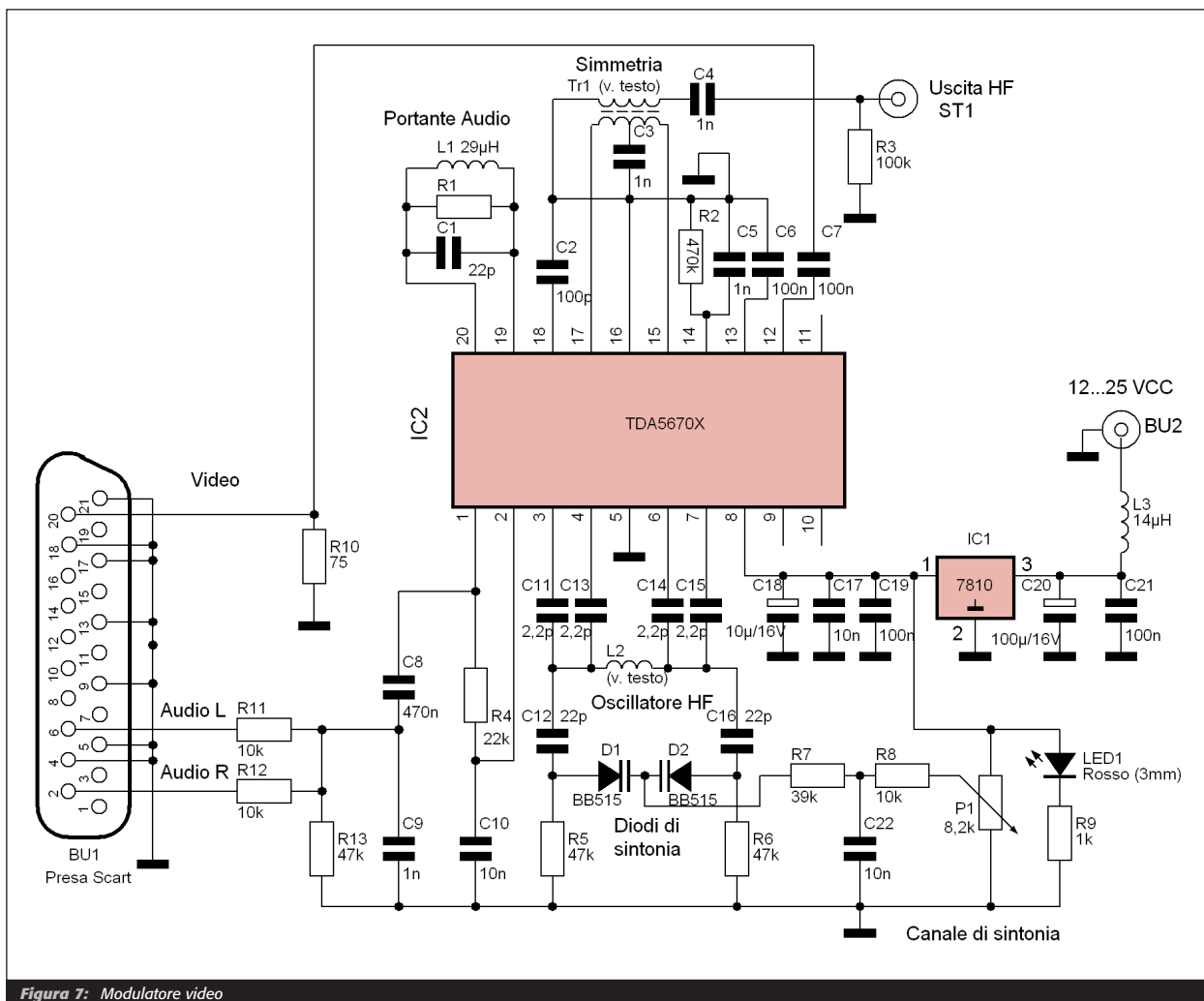



Figura 7: *Modulatore video*

Con questo circuito è possibile prelevare qualsiasi segnale video da una presa SCART e porlo a cavallo di una portante che rientri nella gamma di ricezione del ricevitore TV.
In questo modo il segnale può essere trasferito al TV mediante un cavo coassiale attraverso la presa d'antenna e sarà visibile nella gamma UHF tra i canali 21 e 40.
Il cuore del circuito è un TDA5670X che riesce a svolgere tutte le funzioni necessarie al modulatore per funzionare correttamente. Il segnale video composito viene prelevato dal pin 20 della SCART e raggiunge l'ingresso video dell'integrato all'interno del quale viene privato dei sincronismi e predisposto per la modulazione.
I segnali audio vengono prelevati dai pin 2 e 6 della SCART quindi miscelati ed inviati al TDA per la modulazione.
La bobina L2 è costituita da filo di rame smaltato da 0,6mm a formare 3 spire del diametro di 3mm avvolte in aria.
Per la messa a punto è necessario collegare alla SCART un videoregistratore o una qualunque fonte di segnale video, collegare il circuito all'antenna TV e sintonizzare il televisore su un canale UHF compreso tra il 21 ed il 40.
Regolare quindi P1 fino a sintonizzare il canale su cui è posto il TV. Una volta centrato il canale, agire sul nucleo di L1 per ottimizzare anche la ricezione del segnale audio.

8 REGOLATORE DI LUMINOSITÀ, CONTRASTO E SINCRONISMI

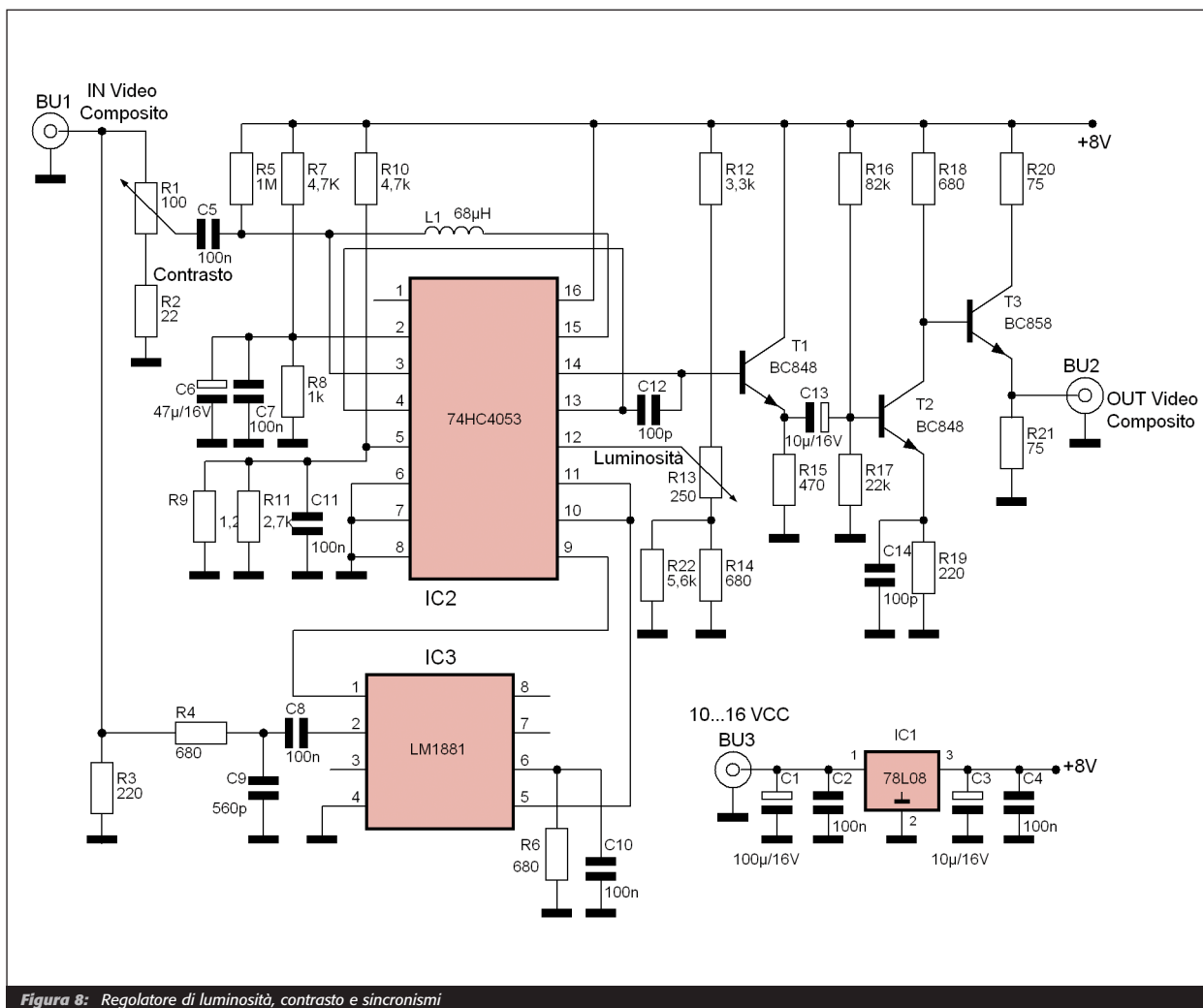



Figura 8: Regolatore di luminosità, contrasto e sincronismi

Ecco un circuito in grado di amplificare il segnale video composito proveniente da telecamere, registratori ed altre fonti video e di regolarne il contrasto e la luminosità.
Il segnale video da trattare viene connesso alla presa BNC siglata BU1 la quale presenta verso massa l'impedenza caratteristica di 75 Ohm messa a disposizione dal parallelo formato da R1-R2 (in serie tra di loro) e dal resistore R3. Da qui, il segnale transita attraverso il resistore R4 il quale, assieme al condensatore C9 forma un filtro passa basso, quindi il condensatore d'accoppiamento C8 lo trasferisce all'ingresso video (pin 2) del circuito integrato IC3, un separatore di sincronismi LM1881 prodotto da National Semiconductors.
Sul suo terminale d'uscita 1, troviamo un segnale di sincronismo composito, completamente privo della componente video, che è in grado di fornire un raster stabile. Sul terminale 5 dello stesso IC3 è presente un impulso di Burst-Gate che si manifesta appena dopo l'impulso di sincronismo orizzontale vale a dire in corrispondenza del piedistallo posteriore del nero del segnale video.
Il segnale video presente all'ingresso BU1 viene parzializzato dal trimmer R1 il quale, agendo direttamente sull'ampiezza del segnale, provvede alla regolazione del contrasto.
Attraverso il condensatore C5, il segnale affronta il commutatore elettronico IC2 il quale viene controllato dall'impulso di Burst prodotto da IC3; in tal modo il livello del nero, normalmente mantenuto al valore fisso stabilito dal partitore formato da R7-R8, viene reso indipendente, durante questa breve commutazione, dal resto del segnale. Contemporaneamente, il segnale video risulta applicato al commutatore elettronico successivo IC2, il quale viene controllato dall'uscita "sincro composito" (pin 1) del LM1881.
La commutazione di questo secondo switch ripristina nel segnale video gli impulsi di sincronismo originali, infatti durante l'intervallo dell'impulso di sincronismo procurato da IC2B, viene introdotto nella catena video il livello di tensione stabilito dal partitore formato dai resistori R9-R10-R11 il quale è del tutto indipendente dall'ampiezza dello stesso segnale video.
Per ricompletare il segnale video composito, è

necessario ripristinare la soglia del nero annullata da IC2; a questo pensa IC2, l'ultimo dei commutatori elettronici contenuti nel HC4053 il quale viene anch'esso controllato dall'impulso di Burst prelevato sul terminale 5 di IC3. Durante il tempo di commutazione la soglia del nero viene procurata dalla rete formata da R12-R13-R14-R22 con il trimmer R13 che ne regola il valore e quindi stabilisce la luminosità.
Il Burst che genera il colore viene in questo caso bypassato dal condensatore C12 per cui raggiunge, assieme al segnale video composito ricostruito, la base del transistor T1 il quale, essendo montato a collettore comune, si comporta come adattatore d'impedenza.
Il segnale video viene quindi prelevato in bassa impedenza ai capi del resistore R15 e da qui trasferito, per mezzo del condensatore elettrolitico C13, allo stadio successivo presidiato da T2 il quale forma, assieme a T3, l'amplificatore video d'uscita. Il partitore formato da R16-R17 fornisce la polarizzazione di base a T2 mentre l'amplificazione dello stadio dipende dal valore del resistore di carico R18 e da quello di emettitore R19 il quale è bypassato da C14 per una maggior amplificazione delle frequenze più elevate.
Lo stadio d'uscita controllato da T3 ha lo scopo di invertire di 180° la fase del segnale annullando lo sfasamento di 180° introdotto dallo stadio precedente e riportando così in fase il segnale d'uscita con quello d'ingresso.
L'impedenza d'uscita viene stabilita a 75 Ohm dal resistore R21. Il circuito viene alimentato con la tensione stabilizzata di +8 V fornita dal regolatore IC1 al cui ingresso possono essere applicate tensioni comprese tra 10 e 16Vcc con una corrente di un centinaio di mA visto che il circuito non assorbe più di 50 mA.
I condensatori C1-C2 disaccoppiano l'ingresso di alimentazione, mentre C3-C4-C16-C17-C19 fanno altrettanto per la stabilizzata nei punti più critici del circuito.

9 AMPLIFICATORE DI LIVELLO PER TELECAMERA

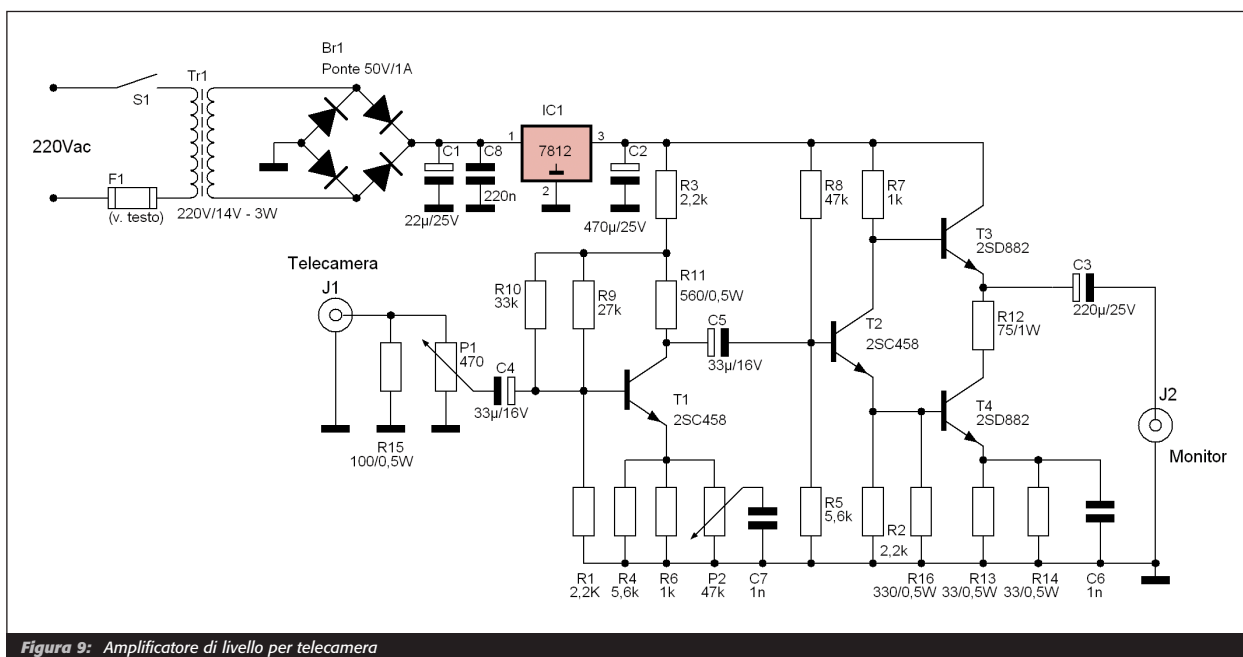



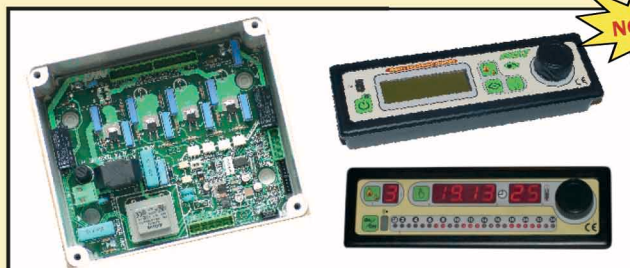
Figura 9: Amplificatore di livello per telecamera

Questo circuito rigenera il livello del segnale video composito e risulta molto utile in quei casi in cui i cavi di collegamento video sono particolarmente lunghi.
Il segnale proveniente dalla telecamera giunge, tramite il potenziometro P1 che regola il livello d'ingresso, alla base di T1 che amplifica il segnale rendendolo disponibile all'amplificatore quasi complementare (non molto differente da un piccolo amplificatore audio), che rende un segnale debole forte e potente: la configurazione è del tipo NPN NPN con sfasatore intermedio (T2). Il circuito non è controreazionato.
Tramite P1, come già accennato, possiamo regolare il livello d'ingresso ovvero la sensibilità, mentre P2 ottimizza la resa video.
T3 e T4 sono transistori di media potenza e durante il funzionamentoIsono soggetti a scaldare, ma non al punto di doverli raffreddare.
Particolare attenzione dovrà essere data ai differenti componenti, anche passivi, che in questo caso potranno essere determinanti per evitare rumore di fondo (effetto neve) o altri difetti.
Le connessioni video saranno interfacciate con connettori tipo BNC o tv sat ed i cavi dovranno essere schermati e a bassa perdita.

AWG Elettronica S.R.L.

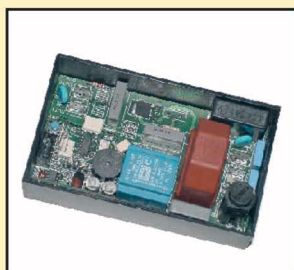
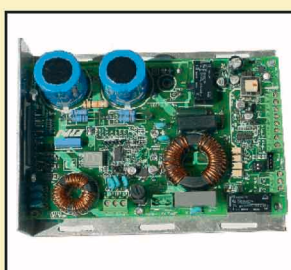
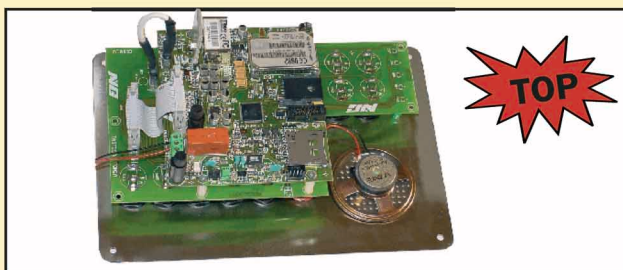
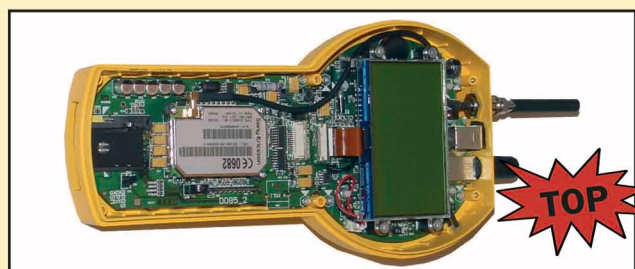
Ricerca & sviluppo sistemi a microprocessore
Via Madonna della pace N° 7 Colle Umberto 31014 (TV)
Tel. 0438-394909 Fax. 0438-200314 E-mail:info@awgelettronica.it

AWG Elettronica progetta e produce sistemi per l'industria in base alle esigenze del cliente, l'esperienza maturata negli anni ci ha permesso di acquisire clienti nell'ambito industriale e professionale, realizzando sistemi complessi come ad esempio: Inverter per motori trifase con ingresso monofase a basso costo,unità di controllo per stufe a pellets, palmari industriali con ricevitori satellitari GPS e modem integrato GPRS, sistemi di controllo per la temperatura di termocucine e termostufe. La progettazione custom è il nostro core business, produciamo sistemi elettronici con microcontrollori evoluti come Psoc Cypress, ecc.

Prodotti industriali e custom

NOVITA'

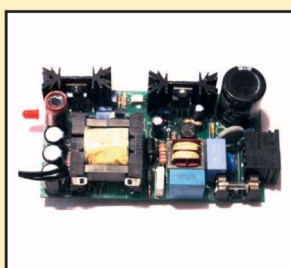
Soluzioni complete per il controllo di stufe a pellets con display e modem per accensione remota GSM. Possibilità di cambio di lingua, gestione scambiatore, fumi, pressostato digitale.

Inverter da 90W e 180W a basso costo per impieghi industriali ingresso monofase uscita trifase.

Alimentatori switching da rete di ogni tipo e potenza adatti per impieghi gravosi.

Scheda triac per controllo velocità ventilatori con sonde di temperatura e telecomandi.

Inverter di potenza per motori trifase da 550W con ingresso monofase, a basso costo.

Pannello fonia digitale per colonnine SOS con GPRS e collegamento ISDN per upgrade remoto a mezzo internet con tastiera di abilitazione a codice e transponder.

Palmare con GPS e modem GPRS,lettore/ scrittore di Transponder a 13,56 Mhz.Questo palmare è indicato per il censimento e la geo localizzazione di beni e attrezzature con transponder.

Datalogger per impieghi in centrali elettriche private, per la registrazione e stampa dei blackout .

Consolle per controllo aspirazione cappe di cucina e controllo ventole per termocamini a legna .

Programmatore portatile per microprocessori Cypress Psoc per eseguire upgrade in campo.

Alimentatori custom di piccole taglie adatti a essere impiegati nel settore industriale leggero.

Schede di gestione macchine stiratrici industriali per il controllo di temperatura del rullo di stiratura, e controllo dei movimenti macchina con PID e visualizzazione a display con encoder rotativo.

Alcuni esempi dei progetti custom realizzati

10 STADIO DI INGRESSO MICROFONICO

Figura 10: Stadio di ingresso microfonico

Il circuito di figura costituisce un ottimo stadio di ingresso per microfono. Il microfono dovrà essere di tipo piezoelettrico e verrà polarizzato mediante il resistore R5. La tensione di alimentazione potrà essere di 9V e P4 dovrà essere regolato per avere nel punto di prova circa la metà della tensione di alimentazione. P1 e P2 fissano rispettivamente la frequenza di taglio dei filtri attivi passa alto e passa basso costituiti dalle due sezioni di IC1. P3 consente la regolazione del volume per lo stadio di amplificazione a valle.

11 CONTROLLO VOLUME E FADER

Questo semplice circuito può essere impiegato in applicazioni in bassa frequenza prima dello stadio di amplificazione. Il potenziometro P1 consente la regolazione del volume, mentre P2 varia il rapporto di partizione della rete resistiva costituita da R2-R5 ripartendo il segnale sui due canali L ed R. Se P2 è in posizione centrale il segnale di ingresso verrà ripartito equamente tra i due canali.
Il circuito risulta molto utile in applicazioni mono in cui occorre ripartire il segnale tra i due canali.

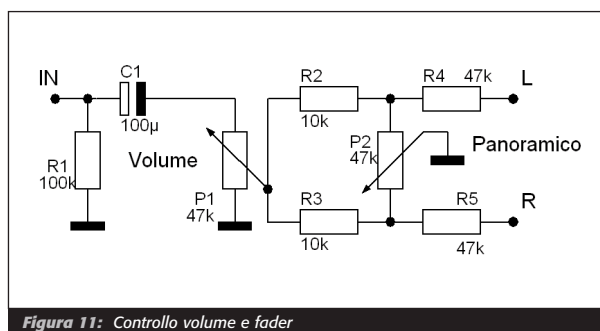



Figura 11: Controllo volume e fader

12 SBILANCIATORE DI INGRESSO

Questo modulo permette di interfacciare uscite di tipo bilanciato bipolare audio (cannon e jack) con ingressi di tipo sbilanciato (RCA). I due poli del segnale di ingresso passano per un filtro passa basso da 6dB/ottava in modo da limitare frequenze al di sopra della banda audio, quindi vengono applicati al trasformatore in modo simmetrico sfruttando la presa centrale. Il trasformatore è un LTR110 della Monacor con primario da 75+75 Ohm e secondario da 90+90 Ohm. All'uscita del trasformatore sarà presente il segnale sbilanciato regolabile mediante P1.

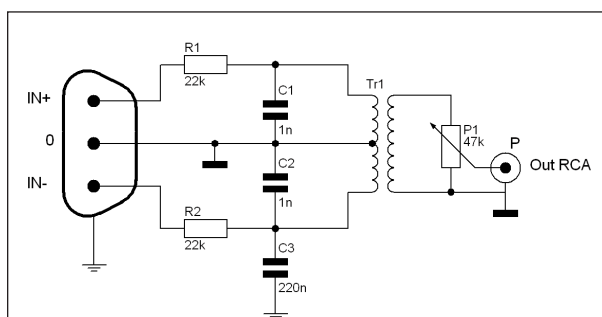



Figura 12: Sbilanciatore di ingresso audio

13 STADIO MISCELAZIONE AUDIO

Questo circuito impiega due stadi ad operazionali per ciascun canale (in fig.13 è rappresentato un solo canale). Nel secondo stadio di ogni canale è previsto un ingresso (A) per inserire un diverso segnale audio.

È possibile miscelare segnali audio diversi, ma anche miscelare lo stesso segnale (prelevato dall'ingresso) per creare un singolare effetto echo.

La tensione di alimentazione è duale di +/-9V e sull'uscita è previsto un potenziometro per la regolazione del volume prima dell'ingresso di un eventuale stadio di potenza successivo.

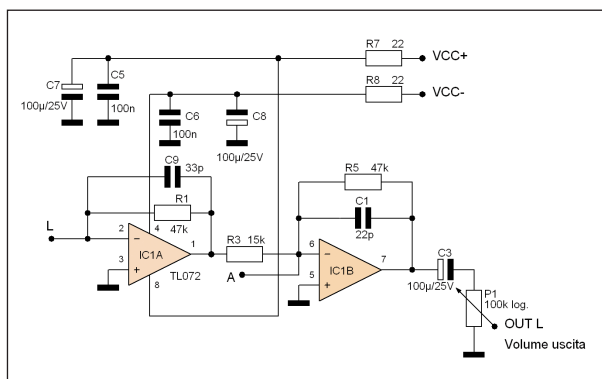



Figura 13: Stadio di miscelazione audio

14 AMPLIFICATORE PER CUFFIA

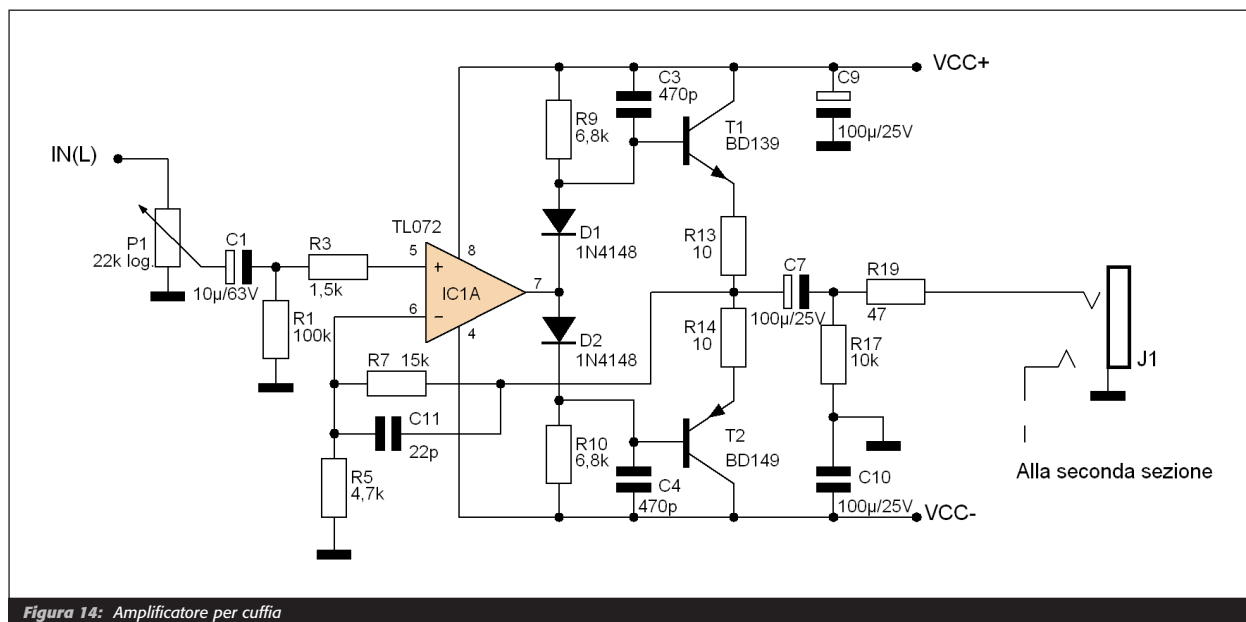



Figura 14: Amplificatore per cuffia

Un esempio di realizzazione di uno stadio amplificatore per cuffia da circa 1W a componenti discreti.

Ciascun canale è costituito da un amplificatore a simmetria complementare costituito da una coppia di transistori NPN e PNP ciascuno dedicato all'amplificazione di una semionda del segnale audio di ingresso. L'alimentazione è duale a 9V e il condensatore in serie all'uscita evita che la componente continua di polarizzazione raggiunga gli altoparlanti delle cuffie.

In figura è riportato lo stadio relativo ad un solo canale, visto che il circuito è perfettamente simmetrico. L'unico accorgimento è utilizzare un potenziometro doppio P1.

15 AMPLIFICATORE TELEFONICO

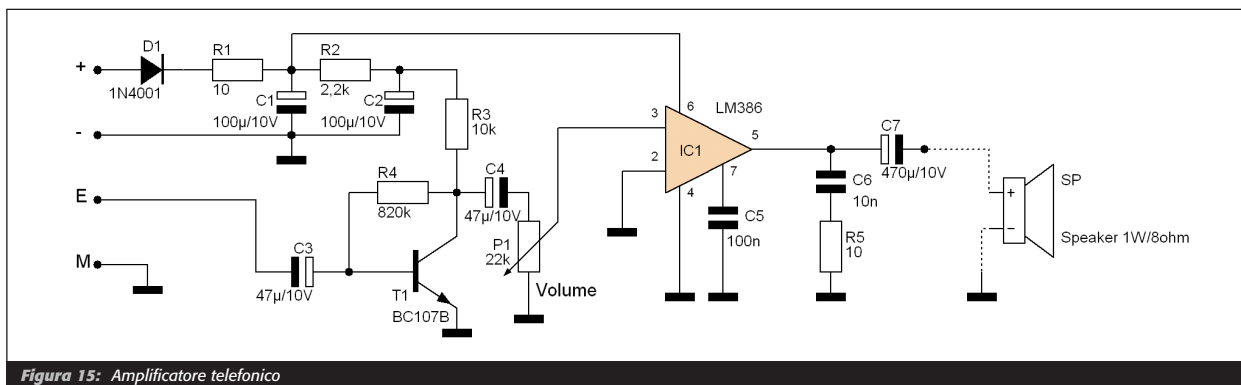



Figura 15: Amplificatore telefonico

Con l'aiuto di un captatore a ventosa collegato tra i punti E ed M si rilevano i campi in bassa frequenza dispersi dal trasformatore di accoppiamento alla linea situato all'interno dell'apparecchio telefonico. Un preamplificatore (costituito da T1) adatta il segnale captato e lo rende idoneo ad essere amplificato da IC1.
L'alimentazione viene prelevata da una batteria a 9V ed il potenziometro P1 consente la regolazione del volume.

16 PANNING

Questo circuito consente di far transitare il segnale proveniente da un unico microfono da un canale all'altro.
Il segnale viene applicato ad entrambi gli operazionali e viene proporzionato sui due ingressi per mezzo del potenziometro di panning che ha il cursore a massa.
Il circuito opera solo una preamplificazione del segnale così proporzionato per cui sarà necessario collegare a valle uno stadio di amplificazione di potenza.
Il livello di preamplificazione è regolato da R2, R3 ed R4 e da R6, R7 ed R8.

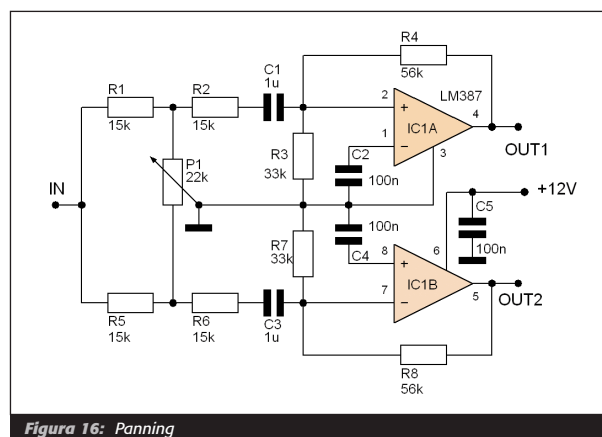



Figura 16: Panning

17 MINI GUITAR

Un piccolo amplificatore di potenza da utilizzare per le prove con la propria chitarra elettrica. Il circuito impiega un TDA2822 contenente due amplificatori connessi a ponte.
L'altoparlante è da 8Ohm e l'alimentazione può variare da 4,5V fino a 6V.
L'impedenza di ingresso di questo amplificatore è dell'ordine dei 100KOhm il che garantisce di non sovraccaricare il pick-up dello strumento ed il mantenimento dell'alta fedeltà.

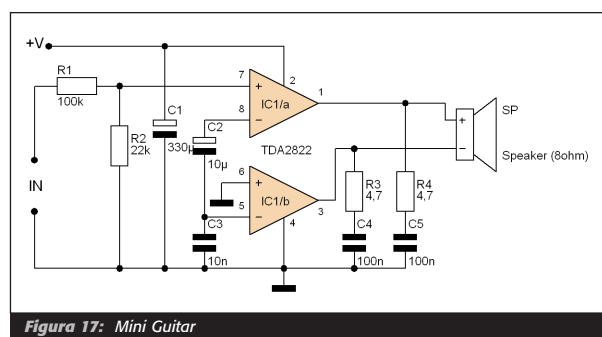



Figura 17: Mini Guitar

18 MINI EQUALIZER

Questo mini equalizzatore è costituito da sei filtri passivi seguiti da un amplificatore operazionale a basso rumore avente il compito di compensare l'attenuazione del segnale introdotta dai filtri a monte. Come detto i filtri sono sei: un passa basso con frequenza di taglio di 220Hz, quattro passa banda centrati rispettivamente in 500Hz, 1KHz, 5KHz e 12KHz ed un passa alto che taglia segnali al di sotto dei 14KHz. Ogni filtro ha un proprio potenziometro che permette il dosaggio dei rispettivi segnali. L'alimentazione è a 12V e l'assorbimento non supera i 5mA.

Figura 18: Mini Equalizer

19 FILTRO PER SUB-BASSI

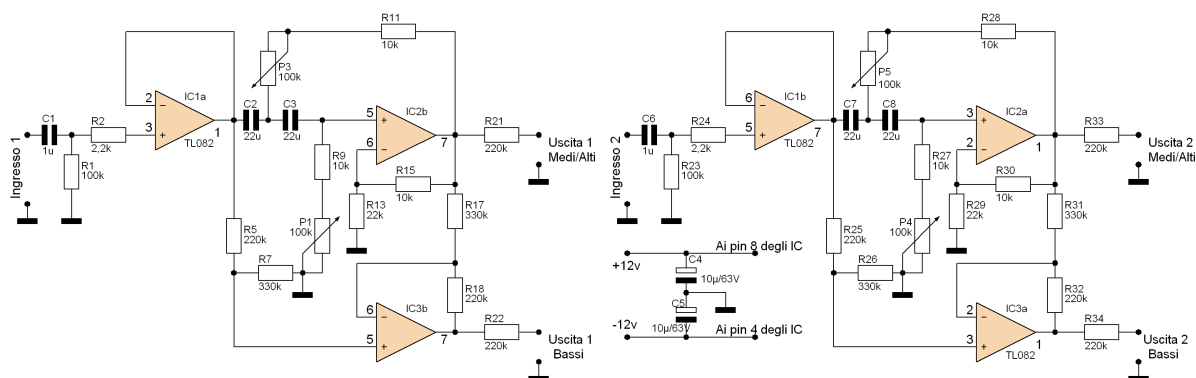



Figura 19: Filtro per sub-bassi

Un efficientissimo filtro per la separazione dei sub-bassi da un segnale audio in bassa frequenza. Il circuito associa un filtro e un circuito differenziatore che sottrae al segnale di ingresso l'uscita del filtro. I due blocchi hanno una pendenza diversa: il filtro 12dB/ottava e il differenziatore 6dB/ottava. L'alta pendenza del filtro evita l'accesso di segnali bassi troppo ampi ai trasduttori dei medi e degli acuti. Con i componenti scelti, la frequenza di taglio è compresa tra 75Hz e 85Hz a -3dB. Volendo una uscita bassi monofonica (da collegare ad un sub-woofer) sarà sufficiente sostituire R22 e R34 con due resistenze da 1KOhm e collegare in parallelo le prese di uscita.

20 CONTROLLO DI TONO PER CHITARRA

I segnali erogati dalla chitarra elettrica raggiungono il circuito del filtro attraverso il condensatore di ingresso e vengono amplificati dall'operazionale OP1a. P1 controlla la controreazione, quindi il guadagno. Il segnale così amplificato viene portato tramite C3 alla sezione di controllo dei toni. Tale sezione è composta da due filtri in parallelo: un passa alto per gli acuti ed un passa basso per i bassi. Se i rispettivi potenziometri di controllo si trovano a metà corsa, il circuito ha una risposta in frequenza pressoché piatta. La tensione di alimentazione può andare da 6V a 15V.

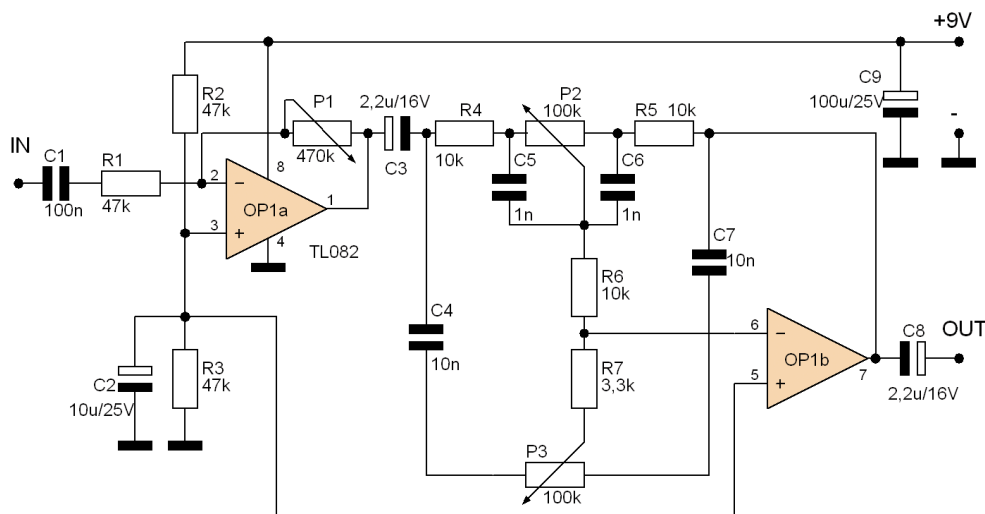



Figura 20: *Controllo di tono per chitarra*

21 AMPLIFICATORE AUDIO

Un semplice amplificatore audio da 350mW alimentato a bassa tensione.

OP1 è un amplificatore operazionale usato in modo invertente ed è in grado di fornire una corrente di uscita abbastanza elevata ma comunque non sufficiente a pilotare direttamente un carico da 8 Ohm.

Per questo motivo è stato aggiunto un ulteriore stadio di amplificazione a simmetria complementare costituito da T1 e T2. P1 agisce come controllo di volume mentre C4 blocca la componente continua del segnale di uscita. La tensione di alimentazione può essere di 9V ed i consumi non superano i 100mA in condizione di massimo volume dell'uscita.

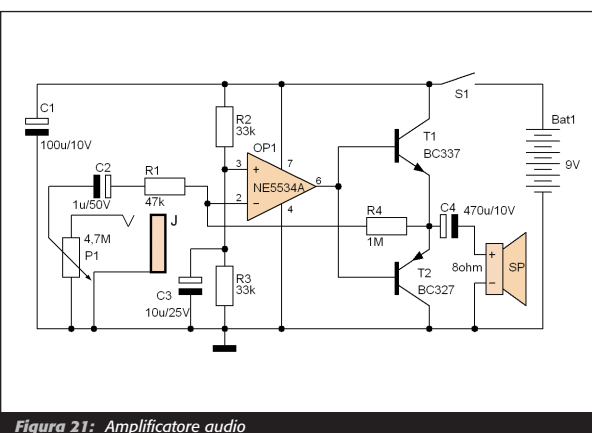



Figura 21: *Amplificatore audio*

22 BOOSTER DA 70W

Semplicissimo amplificatore di potenza booster da applicare ad amplificatori finali di potenza esigua. Con circa 2W in ingresso si possono ottenere fino a 70W su un carico di 4 Ohm. Il segnale di ingresso passa attraverso C1 che ne elimina l'eventuale componente continua e giunge al trasformatore che lo alza e lo rende simmetrico quindi adatto al pilotaggio dei due transistori di potenza.

Questi ultimi pilotano il trasformatore di uscita collegato all'altoparlante. Il trasformatore di ingresso è un comune interstadio per finali push-pull da 1 o 2W con primario da 33 Ohm / 3,2V e secondario 120+120 Ohm / 12+12V.

Il trasformatore di uscita è un comune trasformatore di rete il cui primario viene lasciato sconnesso ed il secondario è di 20+10+0+10+20V con potenza di 50/70W. Se lo si costruisce si userà un pacco da 50W grani orientati e l'avvolgimento consterà di 7+15+15+7 spire di filo da 1mm di rame smaltato tutte in controfase partendo dal nodo centrale.

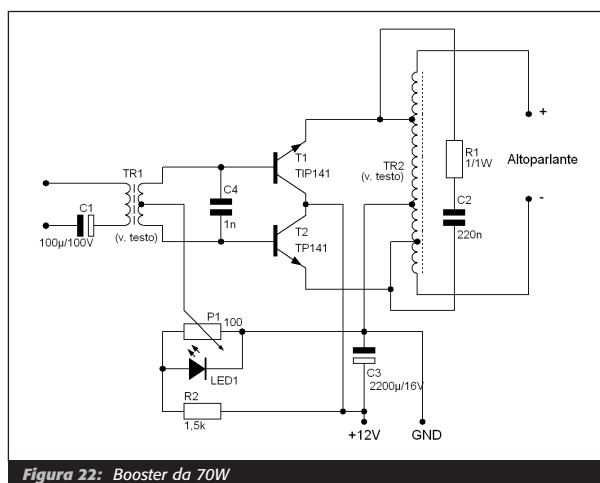



Figura 22: *Booster da 70W*

Per la taratura è necessario, in assenza di segnale di ingresso e altoparlante connesso, alimentare il circuito e regolare P1 fino ad avere una corrente di riposo di circa 150mA sulla linea di alimentazione.

23 SONDA TERMOMETRICA

Un circuito semplicissimo che impiega una sonda LM35C della National Semiconductor come sensore di temperatura. Questo componente è in grado di misurare temperature comprese tra i -40°C e i +110°C. A fronte di tali temperature, il circuito genera una tensione compresa tra -4V e +1,1V.
È interessante notare come sia possibile estrarre una tensione negativa a partire da una singola batteria a 9V che alimenta il circuito. Questo viene fatto grazie ai diodi D2 e D3 che fanno in modo che il potenziale zero del circuito sia di 1,2V più basso rispetto al potenziale GND che si trova al relativo piedino del LM35C. T1 consente di controllare la tensione della batteria facendo in modo che all'accensione il led sia illuminato per un breve periodo di tempo. Se il led non si accende significa che il livello della batteria è inferiore ai 7V ed il circuito non è in grado di funzionare correttamente. La tensione di uscita può essere letta con un multimetro digitale ed il valore della temperatura si otterrà semplicemente moltiplicando per 10 il valore di tensione letto. Si consiglia di collegare l'LM35C al circuito mediante un cavo schermato a 3 fili (quelli normalmente usati per i collegamenti audio stereo), in modo da non sottoporre tutto il circuito alla temperatura da misurare.

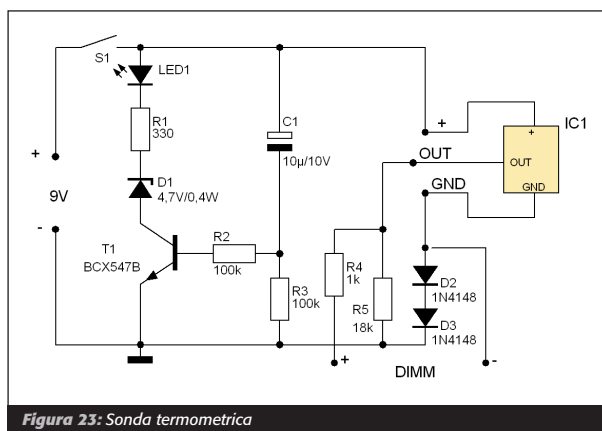



Figura 23: *Sonda termometrica*

24 SONDA LOGICA TTL A TRE STATI

Ciascuno dei tre led del circuito si accenderà in funzione della tensione misurata all'ingresso TP. Tale tensione viene applicata ai comparatori IC1A e IC1B che hanno all'altro ingresso una tensione di riferimento ottenuta mediante il partitore R4-R5-R6.
Con i valori scelti le soglie sono di 0,8V e 2,4V (soglie tipiche per le porte TTL). Se la tensione

misurata è inferiore a 0,8V si accende il led rosso mentre se è superiore a 2,4V si accende il led verde. Nel caso in cui la tensione sia compresa tra tali valori, sarà acceso il led giallo.

Figura 24: *Sonda logica TTL*

25 LETTURA DI TEMPERATURA SU TESTER

Questo circuito è un convertitore temperatura/tensione. Il sensore di temperatura utilizzato è un LM335 che ha una caratteristica lineare pari a 10mV/°K. In fase di fabbricazione il componente viene tarato per generare una tensione di 2,73V ad una temperatura di 0°C (273°K).

Il componente LM336 è invece un diodo zener ad alta stabilità la cui tensione viene applicata all'operazionale del quale è possibile regolare il guadagno da 1,08 a 1,1 agendo sul potenziometro P1.

Il potenziometro è utile in fase di taratura per regolare la tensione di uscita del circuito precisamente a 2,73V a 0°C. Agendo invece su P2 si deve fare in modo di ottenere 1V a 100°C.

Figura 25: *Il circuito per la lettura sul tester della temperatura*

Per la misura di temperature sotto gli 0°C dovranno essere invertiti i puntali qualora si utilizzi un tester analogico.

26 TESTER UNIVERSALE PER TRANSISTORI

Ecco un semplice circuito che permette di individuare i terminali di base, collettore ed emettitore di un qualsiasi transistor sia NPN che PNP. Il componente in prova (T) viene usato come transistore in commutazione. La corrente di base viene variata con P1 fintanto che il transistore non entra in conduzione provocando l'accensione dei LED. Se il transistore in prova è un PNP si accenderanno i LED D3 e D4, mentre se il transistore è di tipo NPN si accenderanno i LED D1 e D2. Come punto di misura si consiglia di utilizzare uno zoccolo per circuiti integrati connesso come in figura in modo da coprire qualunque combinazione dei terminali. La procedura di misura è piuttosto semplice: inserire il transistore di prova nello zoccolo con i terminali in qualsiasi ordine purchè in fori differenti. Ruotate completamente P1 avanti e indietro poi commutate S1. Se una di queste operazioni causa l'accen-

Figura 26: *Il tester universale per transistori*

sione contemporanea di due LED, il terminale inserito nel foro "b" dello zoccolo è proprio il terminale di base. I LED saranno accesi quando P1 si trova

in uno dei due punti di fine corsa e spenti nell'altro. Qualsiasi altro comportamento dei led indica un collegamento errato per cui occorre far scorrere il transistore nello zoccolo fino ad ottenere il comportamento descritto. Se nessuna delle combinazioni fornisce la giusta indicazione, significa che il transistore è guasto o il componente non è un transistore. Dopo aver individuato la base, dovranno essere determinate le posizioni dell'emettitore e del collettore. La corrente di base è regolata da P1 quindi un movimento di quest'ultimo provoca una variazione di intensità luminosa nei LED. Regolare i LED su una intensità media, quindi scambiare i due terminali di collettore e emettitore: se i LED brillano più forte allora i collegamenti "c" ed "e" sono ora giusti.

27 GENERATORE DI RUMORE AUDIO

Il generatore di rumore audio risulta particolarmente utile per la messa a punto degli impianti audio.
Il circuito produce sia rumore bianco che rumore rosa. T1 svolge la funzione di un diodo zener del valore di circa 7-8V. La corrente di rumore zener proveniente da T1 arriva alla base di T2 producendo circa 150mV di rumore bianco ad ampio spettro. Per produrre il rumore rosa è necessario un filtro con attenuazione di 3dB per ottava all'aumentare della frequenza. Tale filtro è costituito dalla rete R5-R7 C4-C6. Il segnale viene ripristinato grazie allo stadio amplificatore costituito da T3.

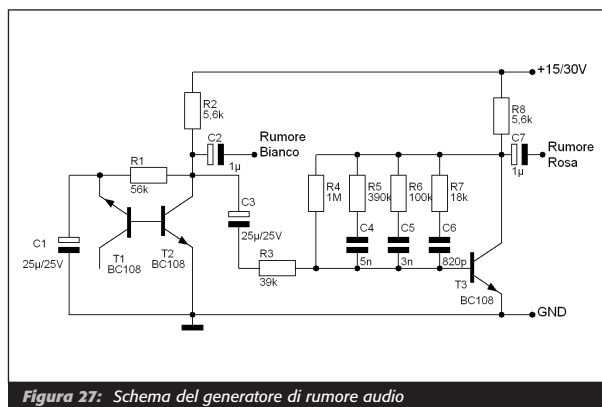



Figura 27: *Schema del generatore di rumore audio*

28 DETECTOR DI VAPORE

Il circuito proposto è in grado di rilevare la presenza di vapore quando questo supera una certa soglia di densità.
Viene utilizzato un amplificatore a due transistori la cui sensibilità è talmente elevata che l'allarme scatta quando la resistenza tra gli elettrodi è di ben 10 MOhm. La sensibilità può comunque essere regolata inserendo un trimmer da 1MOhm in parallelo a C1.
La presenza di C1 permette di sopprimere il ronzio di rete residuo inevitabilmente presente. R1 protegge il circuito dall'eventuale corto circuito agli elettrodi.

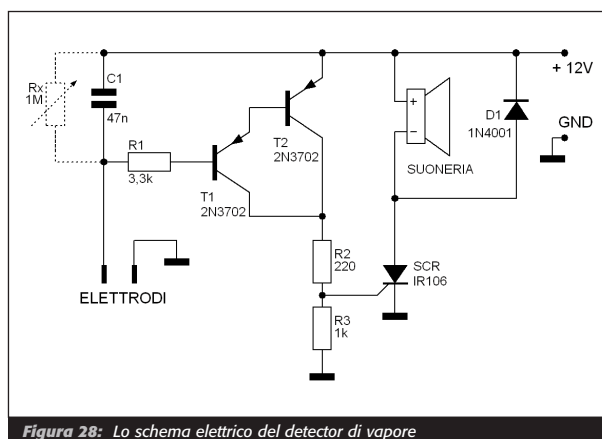



Figura 28: *Lo schema elettrico del detector di vapore*

29 GAS DETECTOR

Il circuito presentato è un rivelatore di gas in grado di avvisarvi in caso di una minima perdita di gas. L'unità è completa di avvisatore acustico che consente di prevenire il pericolo in tempo utile.
Il regolatore integrato IC1 fornisce in uscita una tensione stabilizzata di 5V che va ad alimentare il sensore RT sui pin 2 e 5.
Il potenziometro P1 è collegato in serie con il sensore di gas per formare un partitore di tensione, il cui funzionamento dipende dalla qualità dell'aria.
IC2 viene impiegato come semplice oscillatore temporizzato attivato dall'SCR.
Nel caso si verifichi una perdita di gas l'uscita al pin 3 di IC2 fornisce un impulso che va a pilotare IC3, un timer 555 in configurazione astabile che emette un segnale alla frequenza di circa 1,6KHz.
Tale segnale raggiunge l'altoparlante tramite il piedino 3, il condensatore C3 e la resistenza R4.
L'intero circuito viene alimentato a 12Vcc che può essere ottenuta per mezzo di un alimentatore stabilizzato in grado di fornire almeno 500mA come corrente di uscita.
Questo apparecchio fa uso esclusivamente di circuiti allo stato solido, senza relè o campanelli che sarebbero pericolosi per la presenza di contatti meccanici che si aprono e si chiudono provocando microscopiche scintille.
Il sensore RT funziona sfruttando le proprietà di alcuni semiconduttori di variare la propria resistenza in presenza di determinate sostanze.

Figura 29: *Lo schema elettrico del rivelatore di gas*

30 MILLIVOLTMETRO ELETTRONICO

Il circuito permette di misurare con estrema precisione tensioni fino a 10mV utilizzando un multimetro che abbia almeno 0,1mA di fondo scala in continua. La banda passante è di circa 30KHz per cui questo strumento si presta benissimo per misure in bassa frequenza. Viene impiegato un amplificatore operazionale reazionato con un diodo per il funzionamento come rettifificatore privo di soglia. L'offset dell'operazionale viene regolato mediante P2. L'ingresso fa capo ad una rete di partizione a resistori selezionati a seconda della scala di misura prescelta. È indispensabile che questi resistori siano ad alta stabilità con tolleranza dell'1% per garantire la necessaria precisione.

L'alimentazione è ricavata da una pila a 9V che durerà molto a lungo visto l'esiguo assorbimento del circuito (circa 0,6mA). La taratura dovrà essere eseguita nel seguente modo:

- alimentare il circuito, selezionare un qualsiasi scala di misura e cortocircuitare l'ingresso. Attendere qualche minuto in modo che tutti i componenti raggiungano la temperatura di regime.

Figura 30: *Millivoltmetro elettronico*

- Regolare P2 in modo da leggere sul multimetro una valore nullo.
- Rimuovere il cortocircuito in ingresso ed applicare una tensione nota compresa nella portata di 10V.
- Regolare P1 fino a portare l'indice dello strumento sul valore desiderato.

Se sono stati usati resistori con tolleranza dell'1%, il circuito raggiunge una precisione del 2% su tutte le scale.

31 L/C METER

Ecco un circuito in grado di misurare induttanze e capacità utilizzando un comune multimetro anche analogico. Ponendo il commutatore S2 in posizione "a" è possibile misurare le induttanze grazie al fatto che la corrente che passa attraverso la bobina viene interrotta ritmicamente per poter generare la tensione di autoinduzione. L'alimentazione della bobina avviene infatti mediante T1 che a sua volta è alimentato da un segnale ad onda quadra ricavato da uno dei sei oscillatori.
Essendo la corrente di base costante per qualsiasi segnale, si deduce che la tensione autoindotta

varia linearmente col variare dell'induttanza collegata. Cosa analoga avviene per la misura dei condensatori. Anche in questo caso la scala di lettura delle capacità risulta pressoché lineare. La taratura avviene regolando i potenziometri dei vari oscillatori in modo da generare le frequenze idonee in accordo alla tabella 31. Collegare allo strumento una capacità nota e regolare P2 per ottenere la giusta lettura. Occorre fare lo stesso con una induttanza nota, agendo però su P1 per regolare la lettura.

	1	2	3	4	5	6
F [HZ]	1M	100K	10K	1K	100	10
L [H]	10µ	100µ	1m	10m	100m	1
C [F]	100p	1n	10n	100n	1µ	10µ
R	3.3K	3.3K	3.3K	3.3K	3.3K	3.3K
P	4.7K	4.7K	4.7K	4.7K	4.7K	4.7K
C	100p	1n	10n	100n	1µ	1µ

Tabella 31: *Componenti dei sei stadi oscillatori*

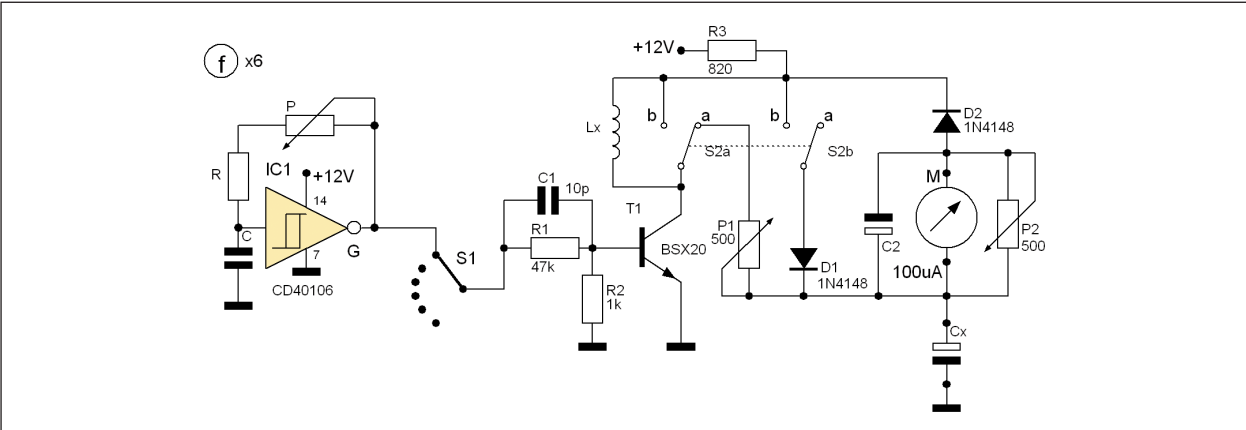



Figura 31: *Misuratore di capacità ed induttanze*

32 TESTER ACUSTICO DI CONTINUITÀ

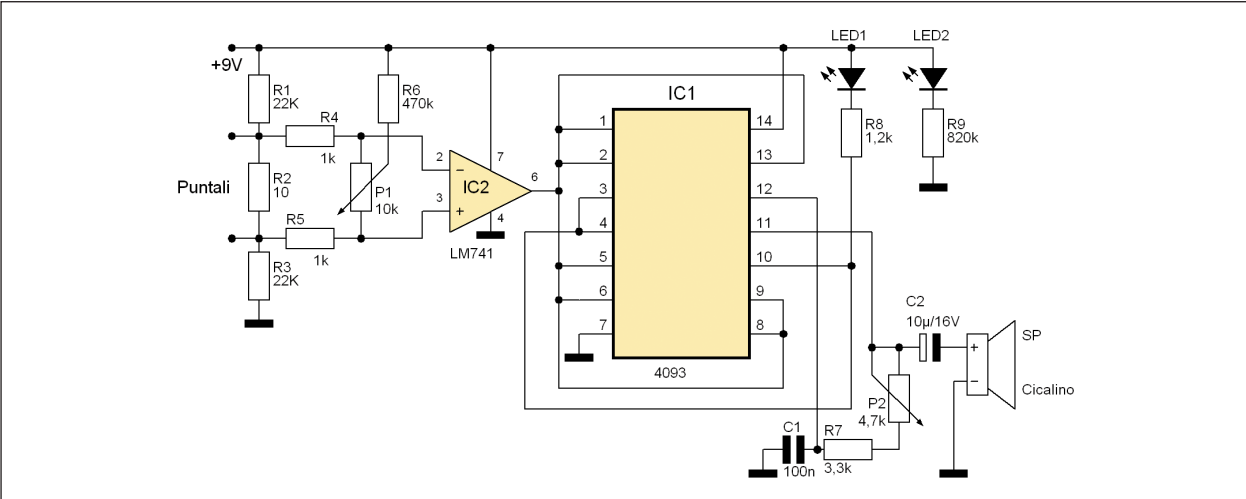



Figura 32: *Tester acustico di continuità*

Il circuito proposto permette di rilevare la continuità tra due punti di misura avvisando mediante un segnale acustico ed un segnale ottico. Il sistema è basato su un amplificatore operazionale collegato come amplificatore differenziale e da un 4093 contenente quattro porte NAND a trigger di Schimtt. Una delle porte è montata come oscillatore che eccita un cicalino piezoelettrico, le altre tre vengono collegate in parallelo e pilotano il LED1 di segnalazione per avere anche una informazione ottica. Il LED2 segnala la presenza di alimentazione per lo strumento. Per la taratura è necessario collegare i terminali di prova ad un resistore da 1 Ohm quindi regolare P1 fino a far suonare il cicalino ed accendere debolmente il LED1 (che deve essere il più vicino possibile allo spegnimento). Scollegando ora il resistore di prova e cortocircuitando i puntali di misura il cicalino deve suonare ed il LED deve accendersi. Ovviamente con i puntali non collegati tra loro il LED dovrà risultare spento ed il cicalino muto. Con questa operazione di taratura, lo strumento segnala la continuità se tra i puntali vi è una resistenza inferiore ad 1 Ohm. Il potenziometro P2 permette la regolazione del volume del cicalino.

33 CALCOLATRICE CONTASECONDI

Qualora si disponga di un una calcolatrice con costante automatica (ovvero la cifra sul display si incrementa automaticamente di uno premendo sul tasto "=") è possibile trasformarla in un semplice cronometro utilizzando il circuito di figura 33.
Il circuito è un multivibratore astabile realizzato con un timer 555 la cui frequenza va regolata tramite il trimmer ad 1Hz (la taratura dovrà essere eseguita con un cronometro campione). Il segnale di pilotaggio da collegare ai capi del tasto "=" della calcolatrice, viene disaccoppiato dall'oscillatore per mezzo di un fotoaccoppiatore ottico. La tensione di alimentazione può essere prelevata direttamente dalla calcolatrice avendo cura di rispettare la corretta polarità.

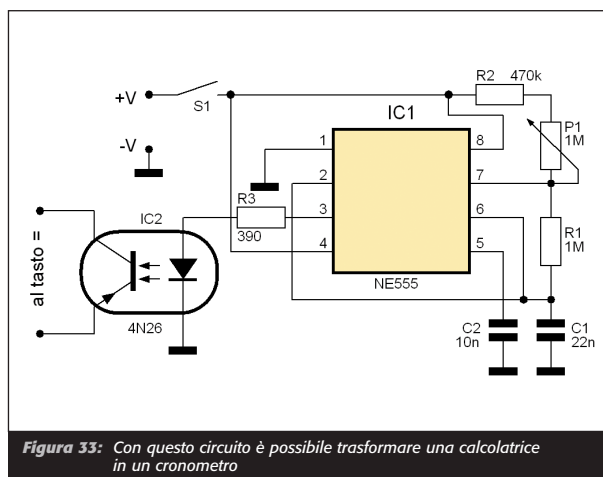



Figura 33: *Con questo circuito è possibile trasformare una calcolatrice in un cronometro*

34 DETECTOR DI LINEE ELETTRICHE

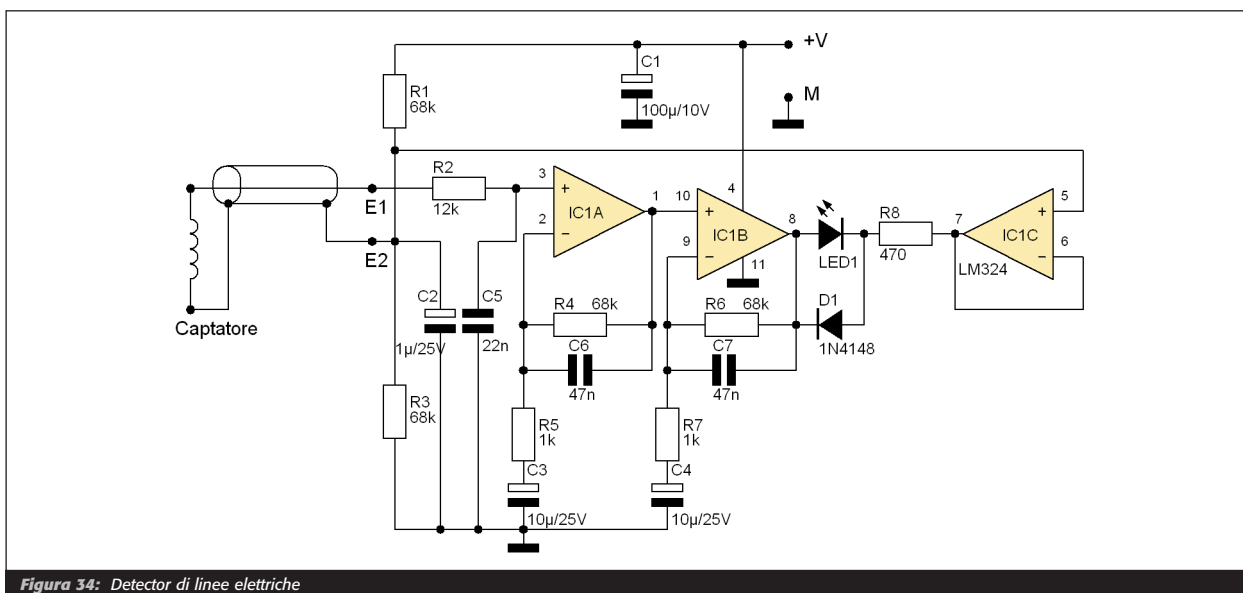



Figura 34: *Detector di linee elettriche*

Il circuito risulta utile per rilevare le linee di rete incassate nei muri fino ad una profondità di alcuni centimetri, del tutto sufficiente a praticare un foro per fissare od agganciare qualsiasi cosa. Il principio si basa sulla rilevazione dei 50Hz della linea elettrica per cui lo strumento sarà in grado di rilevare solo cavi sotto tensione. Il circuito è costituito da un operazionale quadruplo in cui due sezioni sono montate come amplificatori ad elevato guadagno con maggiore sensibilità per le frequenze più basse, grazie ai circuiti di controreazione selettivi. In presenza di 50Hz l'uscita del secondo amplificatore emette onde quadre a questa frequenza che provocano l'accensione del LED indicatore. La qualità del sensore a 50Hz è essenziale per la riuscita di questo circuito. La migliore soluzione è utilizzare un captatore telefonico a ventosa.

35 PROVATENSIONI AUTOMATICO C.C/C.A

Un utile strumento per misurare indicativamente la tensione di uscita di un trasformatore, o la tensione di una presa di rete o una qualsiasi altra tensione continua. Il circuito è costituito da sette sezioni identiche connesse in serie ciascuna costituita da una resistenza, un condensatore, un diac ed una coppia di LED.
Per capirne il funzionamento, si suppone di dover provare una tensione alternata di 60V: il condensatore C7 si carica tramite la lampadina L1 e la resistenza R7. Quando la tensione ai capi di C7 raggiunge i 35V, si verifica l'innesco del DIAC D7. I LED 13 e 14 si accendono quando C7 si scarica nel diac. La prima sezione del circuito costituisce un circuito di conduzione attraverso il quale si carica C6 attraverso L1 e R6.
Nella seconda sezione del circuito avviene quindi un fenomeno analogo a quanto già descritto. A seconda del valore della tensione di ingresso, verranno coinvolte più sezioni del circuito.

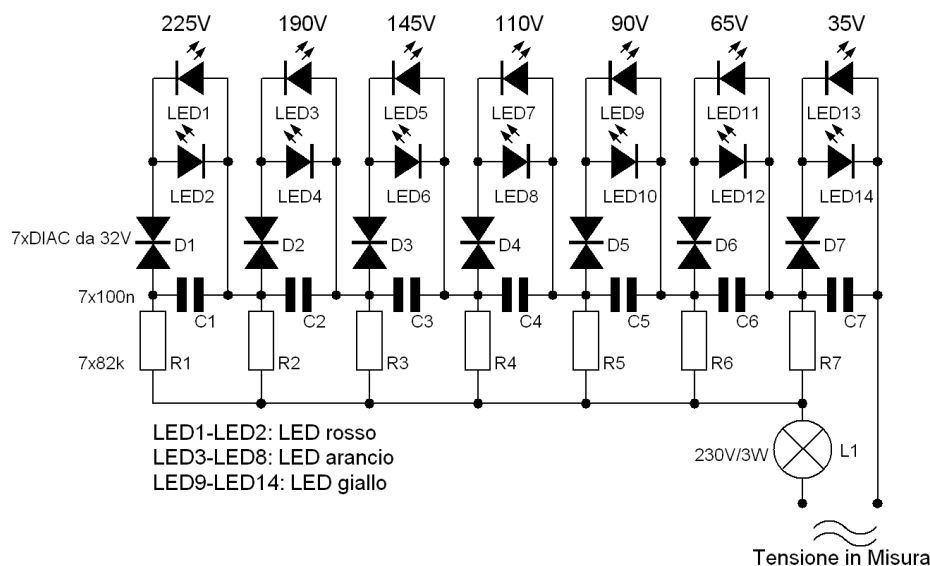



Figura 35: Provatensioni Automatico CC/CA

36 VU-METER A 10 LED

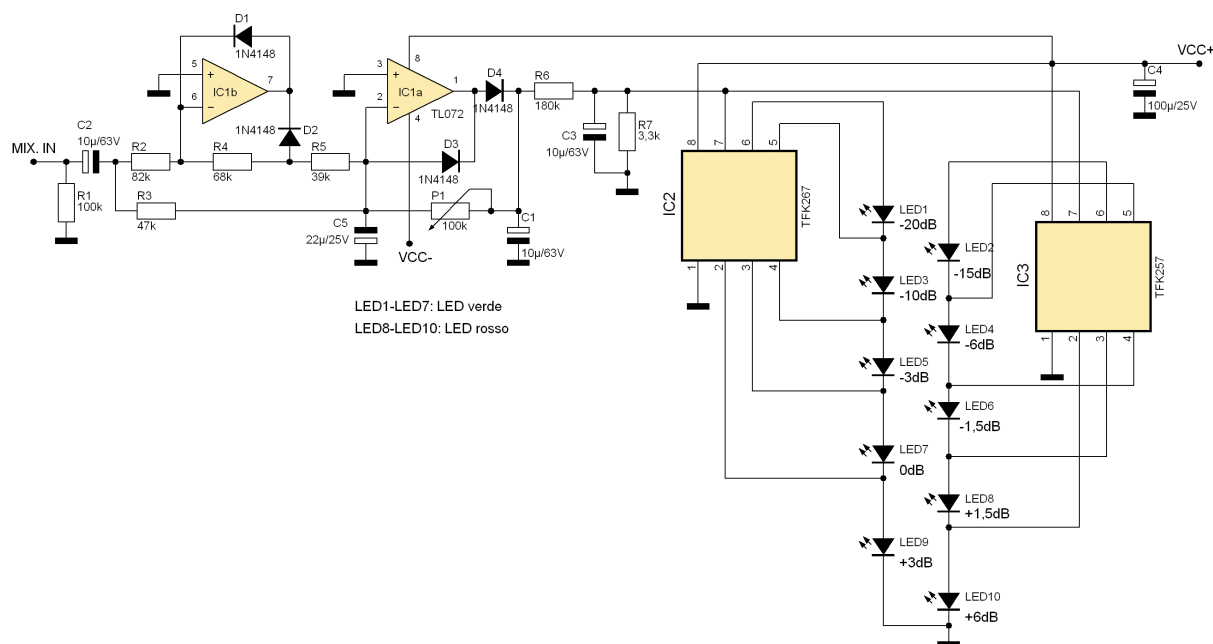



Figura 36: VU-meter a 10 LED

Il circuito impiega una coppia di TFK257 e 267 preceduti da un circuito rettificatore pressoché perfetto. Con i valori indicati nello schema, quando P1 è a metà corsa, si è certi che la misura di ±1dB corrisponde a 775mV.
La precisione è sempre ben conservata grazie all'affidabilità dei TFK. L'alimentazione è duale di valore ±15V.

37 VISUALIZZATORE LCD

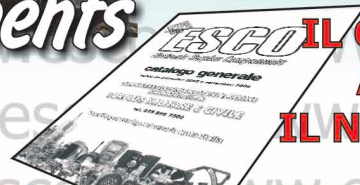
Il circuito permette la conversione AD di un segnale in corrente continua applicato all'ingresso del circuito e la sua visualizzazione su un display LCD passivo a 3 cifre e mezzo. Il circuito impiega un integrato ICL7126, la versione a basso consumo del fratello ICL7106. La tensione di alimentazione è duale di 6,2V e la conversione AD è operata direttamente dall'ICL7126.
Il potenziometro P1 consente la taratura dello zero di visualizzazione.

SURPLUS

MILITARE E CIVILE

COMPONENTI ELETTRONICI

STRUMENTAZIONE

Vendita per corrispondenza in tutta Italia

IL CATALOGO ATTUALE È IL NUMERO 25

1001int **Ricetrasmettitore veicolare VHF SEM-80,** Germania. Apparato moderno nell'ambito del surplus, lettura della frequenza su display digitale. È composto dalla radio vera e propria e dal modulo alimentatore/amplificatore (nella foto sono agganciati insieme); l'apparato aveva un mounting veicolare e un modulo amplificatore da 40W che, al momento, non sono disponibili. Frequenza da 30,000 a 79,975 Mhz con impostazione manuale e spaziatuta di 25 Khz; ha più di 9000 canali richiamabili tramite 4 manopole. Modulazione FM, potenza in uscita 4W su connettore BNC. Trasmissione dati maggiore di 16 Kbit. Alimentazione 21 - 27 Vdc. Non vengono forniti accessori. Dimensioni cm 26x29x11, peso Kg 7,2. Una curiosità: una volta impostata la frequenza o i canali il display si spegne dopo 5 secondi.

1012200

€ 780,00

1012200 **Ricevitore EKD300**. Produzione tedesca, anni '80/'90. Lettura digitale della frequenza. Range 14 KHz ÷ 30 MHz. Modi di ricerca AM, AM-Syncr, USB, LSB, CW, RTTY, ISB. Filtri 100 Hz, 500 Hz, 1,4 KHz, 3 KHz, 6 KHz; 2,7/3,4 KHz SSB. Sintonia continua con risoluzione 10 Hz; dotato di preselettore, S-meter, RF gain, ecc... Sensibilità: AM - 10μV / 20 dB da 14 KHz a 150 KHz; AM - 1μV / 20 dB da 150 KHz a 30 MHz; SSB 3μV / 20 dB da 0,15 a 30 MHz. Alimentazione 220 Vac; 12/24 Vdc. Peso kg 19 circa.

€ 500,00

1015015 **Oscilloscopio portatile Tektronix 2335 mod. GH**. Questa particolare versione estende la banda passante a 150 MHz; doppia traccia e doppia base dei tempi ritardata. Sensibilità da 5 mV/div a 5 V/div; base dei tempi da 50 nS/div a 0,5 S/div dotata di magnificatore X10 che estende la velocità di scansione a 5 nS/div. Tubo a raggi catodici 8x10 div con 8 mm/div. Impostazioni e comandi razionali e di facile lettura. Strumento compatto, dotato di coperchio frontale paracolpi. Dimensioni cm 27x13x43. Peso Kg 8. Viene fornito completo di due sonde originali Tektronix e del manuale d'uso. Testato.

mg442

€ 130,00

mg442 **Generatore sintetizzato Anritsu MG 442 A**. Gamma 10Hz - 20 Mhz. Caratterizzato da un'eccellente stabilità e accuratezza del livello di uscita, unito a dimensioni compatte. Adatto a molti tipi di misure in campo audio e video. Uscita sbilanciata su 75 Ohm per tutta la gamma; bilanciata 75-150 Ohm (4 - 650 Khz); e 600 Ohm (30Hz - 150Khz). Impostazione frequenza a 4 digits e impostazione livello uscita 3 digits (risoluzione 0.1 dB). Misura cm 20x28x10. Provato.

wgpmg13 **€ 280,00**

wgpmg13 **Test set audio Wandel & Goltermann PMG-13**, designato per misure nella gamma 20 Hz - 20 Khz. Adatto a misure di livello selettivo e broadband, misure di attenuazione e rumore. Completo di traking generator; può essere usato come amplificatore di banda o voltmetro selettivo. Banda passante selezionabile da 10 Hz a 1,6 kHz; Misure di livello da -90 a +22 dB; Livello di uscita regolabile da -40 a +12 dB. In ottimo stato.

E.S.CO. s.a.s. - Zona Ind.le Pian di Porto - TODI (PG) - Tel. 0758987502 Fax 0758987501

Estratto Condizioni di Vendita. Prezzi IVA compresa. Pagamento contrassegno. Trasporto a carico del cliente. Per il fluttuare di alcune monete ($, Yen) i prezzi possono subire delle variazioni, senza preavviso.

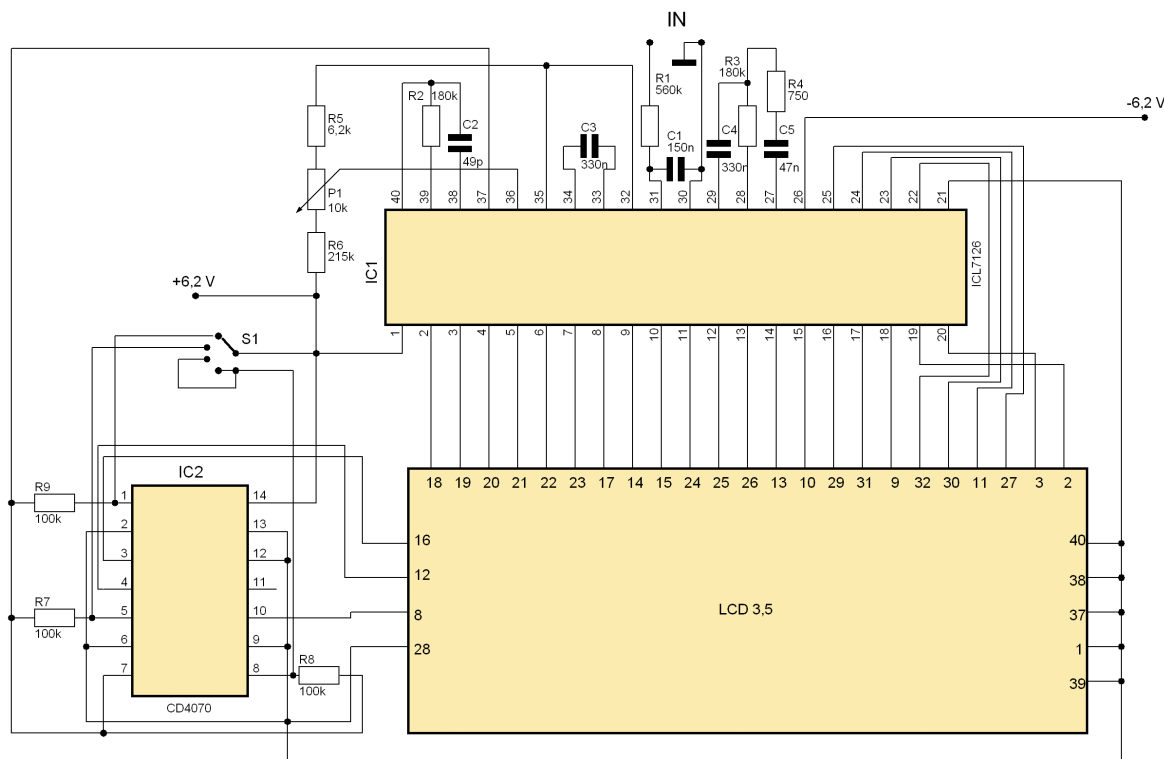



Figura 37: Visualizzatore LCD

38 SIMULATORE DI INDUTTANZA

Il circuito proposto permette di simulare il comportamento di una induttanza. Quando una bobina viene attraversata da una corrente da una certa frequenza, la tensione ai suo capi aumenta con l'aumentare della frequenza così come avviene nel circuito di figura. L'induttanza equivalente viene ricavata dalla formula L=R1xR2xC ed il fattore di merito Q dipende dal rapporto tra R1 ed R2. Attenzione però che i due rami di reazione possono rendere instabile il circuito alle alte frequenza, in questo caso sarà dunque opportuno scegliere R1 molto minore di R2.

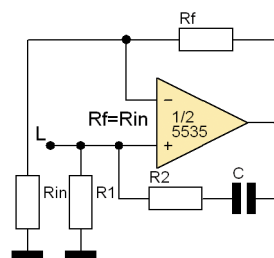



Figura 38: Simulatore di induttanza

39 RIVELATORE DI CORRENTE D'ARIA

Pur non essendo in grado di misurare la velocità, il circuito può rilevare la presenza di un flusso d'aria senza avvalersi di parti meccaniche in movimento. L'operazionale è montato come comparatore che cambia il suo stato di uscita quando la tensione all'ingresso non invertente differisce da quella all'ingresso invertente assunta come riferimento. Il sensore impiegato è D2 un LM335 che, se investito da corrente d'aria, sbilancia il partitore resistivo costituito da R2 ed R3 provocando uno sbilanciamento agli ingressi dell'operazionale provocando la commutazione dell'uscita. Il trimmer P1 consente di regolare la sensibilità del circuito. Il sensore di riferimento D1 dovrà essere posto piuttosto distante da D2 in modo da non essere influenzato dalla corrente d'aria calda da rilevare.

Figura 39: Rivelatore di corrente d'aria

40 TRACCIA CARATTERISTICHE

Un circuito in grado di visualizzare sullo schermo di un oscilloscopio le caratteristiche tensione corrente dei transistori. Le curve visualizzate sono quelle della corrente di collettore Ic in funzione della tensione collettore-emettitore al variare della corrente di base. Il circuito si alimenta con una tensione di 6V e i suoi tre terminali di uscita vengono collegati agli ingressi X, Y e massa di un oscilloscopio.
Il multivibratore astabile costituito da T1 e T2 genera un segnale di frequenza pari a 1KHz il quale viene derivato ed inviato all'asse Y. All'asse X viene invece inviato un segnale a gradini generato dalla restante parte del circuito. Con i valori indicati si hanno cinque gradini ad ognuno dei quali corrisponderà una diversa curva.

Figura 40: Traccia caratteristiche

41 MINI INDUTTANZIMETRO

Un circuito utile per misurare le induttanze mediante un multimetro digitale il quale darà la lettura direttamente in μH sulla scala dei Volt in continua. Il principio di funzionamento è basato sul fatto che la larghezza degli impulsi generati dal 74HC132 è direttamente proporzionale all'induttanza del componente sotto misura. La resistenza dell'induttore influisce negativamente sulla linearità della lettura che comunque rimane eccellente fino a circa 300mV (300μH).
L'alimentazione deve essere stabilizzata per cui viene impiegato un regolatore 7805 per generare una tensione di 5V stabili a partire dai 9V forniti a monte da una comune batteria. Il 74CH132 contiene quattro porte NAND a trigger di Schmitt.
La prima porta genera l'onda quadra, la seconda è uno stadio di isolamento mentre la terza e la quarta producono la tensione richiesta e la inviano all'uscita. Nella realizzazione si deve far attenzione a mantenere i conduttori di collegamento

Figura 41: Mini induttanzimetro

dell'induttore più corti possibile: in questo modo la minima induttanza misurabile può scendere fino a 4 μH.
Per la taratura si dovrà collegare un induttore da 220μH quindi regolare il trimmer P1 fino ad ottenere una tensione di uscita di 200mV.

42 PROVA QUARZI

Un circuito che permette la prova immediata di quarzi di frequenza compresa tra 1,5MHz e 30MHz. Il transistor T1 è montato come oscillatore entro un'ampia gamma di frequenza purchè venga utilizzato un vero transistor HF piuttosto che uno di tipo universale che, pur potendo lavorare a frequenze elevate, presenterebbe resistenze interne non accettabili per questo impiego. In presenza di un quarzo in buono stato, all'emettitore di T1 sono disponibili segnali di ampiezza relativamente elevata che vengono poi rettificati da D1 e D2 e vanno a caricare il condensatore C4 il quale sblocca T2 facendo illuminare il LED. L'alimentazione è affidata ad una comune batteria alcalina da 9V collegata al circuito

Figura 42: Prova quarzi

mediante un pulsante, per i pochi secondi della prova. Con un utilizzo normale la durata utile della batteria sarà superiore ad un anno.

43 GENERATORE DI RUMORE ROSA

Il rumore rosa è un segnale presente solo una parte della banda audio e viene utilizzato per effettuare correzioni acustiche e tarature di sistemi audio. Il circuito è in grado di generare autonomamente un segnale avente lo spettro tipico del rumore rosa.
Il rumore viene generato da un transistore NPN utilizzato come diodo zener. La tensione di scarica è di circa 5V, il resistore R1 limita la corrente inversa ed evita la distruzione del transistor. Il primo amplificatore eleva linearmente il livello del segnale, mentre una rete RC passiva forma un filtro passa-basso che elimina le frequenze più elevate. Tale filtro ha una pendenza di 3dB per ottava e conferisce al segnale di uscita le tipiche caratteristiche del rumore rosa.

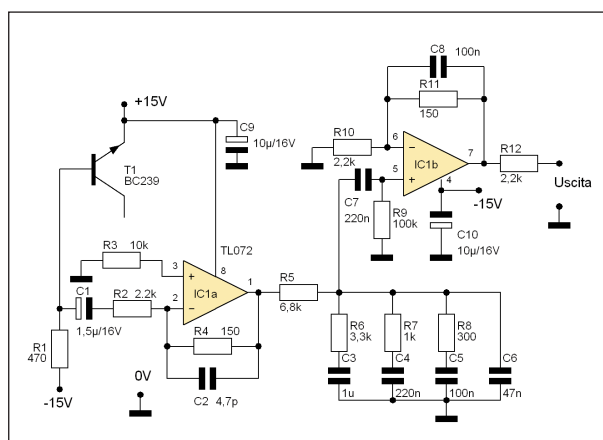



Figura 43: Generatore di rumore rosa

44 LOW SWEEP

Per poter visualizzare su un oscilloscopio segnali particolarmente lenti è necessario rallentare la traccia al di sotto dei 500ms/div limite classico degli oscilloscopi consumer. Per fare questo è necessario alimentare un con segnale a dente di sega di frequenza opportuna, l'ingresso EXT normalmente presente su tutti gli oscilloscopi. Il circuito proposto permette una scansione variabile da 50ms/div ed 1s/div. Il circuito è un generatore di segnale a dente di sega la cui durata è regolabile mediante P1 tra 0,5s e 10s. Tenedo P1 regolato per la massima velocità, il trimmer P2 andrà regolato in modo che la traccia occupi tutte le divisioni orizzontali dello schermo (normalmente sono 10). Questo accorgimento permette di utilizzare il circuito anche con oscilloscopi aventi diverse sensibilità di ingresso.

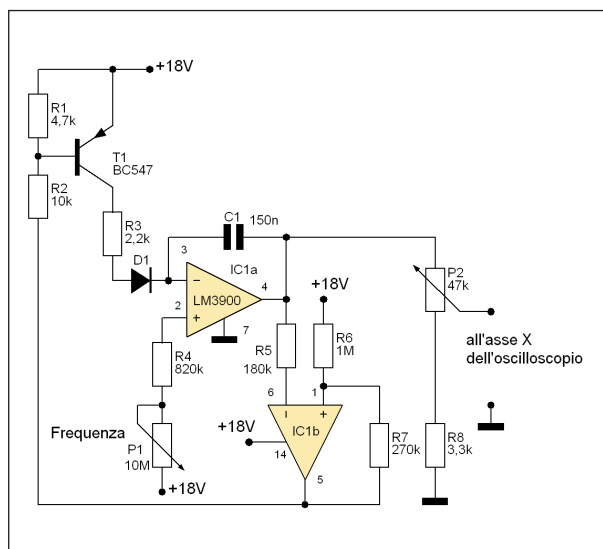



Figura 44: Circuito low-sweep

45 SENSORE ANTI-PIOGGIA

Questo circuito aziona un allarme acustico qualora il sensore sia investito da pioggia anche di scarsa intensità. Il circuito comprende uno stadio oscillatore a porte NAND che aziona un cicalino. L'oscillatore viene alimentato attraverso T1 il quale a sua volta è comandato dal sensore vero e proprio (S1 nello schema). Il sensore, realizzato direttamente su basetta ramata, offre una alta resistenza in assenza di pioggia, mentre la resistenza scende fino a qualche Ohm nel caso in cui il sensore sia investito da pioggia.
A sensore asciutto T1 è interdetto quindi gli stadi successivi non sono alimentati ed il cicalino risulta muto. Con il sensore bagnato T1 è in saturazione e porta la tensione di alimentazione anche agli stadi successivi provocando l'azionamento dell'allarme acustico. La rete composta da C2 ed R3 consente di far cessare l'allarme acustico dopo circa 15 secondi dalla sua attivazione. I consumi sono esigui (praticamente zero con sensore asciutto e circa 20mA con allarme in funzione) pertanto il circuito può essere alimentato con una batteria a 9V senza particolari problemi.

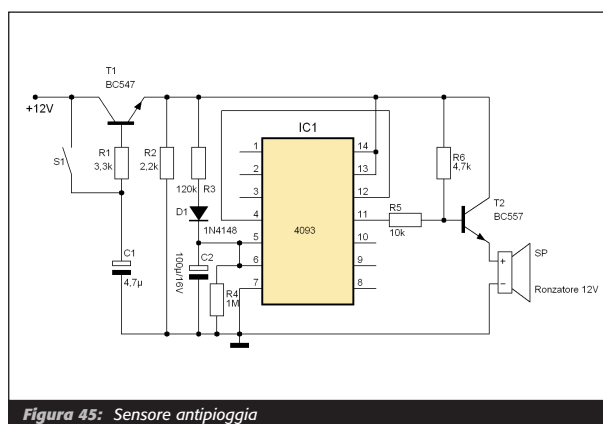



Figura 45: Sensore antipioggia

46 SENSORE DI OSSIDO DI CARBONIO

Figura 46: Sensore di ossido di carbinio

Il circuito impiega un pirosensore della serie Figaro TGS812 appositamente concepito per la rilevazione di ossido di carbonio. Questo tipo di pirosensore varia la propria resistenza a seconda della concentrazione di gas presente nell'ambiente. Il circuito attivo di controllo è affidato all'amplificatore operazionale montato come comparatore. La soglia di intervento è regolata da P2, mentre il trimmer P1 livella eventuali tolleranze tra sensore e sensore. Affinché il circuito funzioni correttamente, è necessario che il pirosensore raggiunga la temperatura di esercizio mediante l'elemento riscaldante al suo interno. Per questo motivo è necessario effettuare una prima taratura dopo circa 30 minuti dall'accensione, quindi una seconda taratura dopo 24 ore di funzionamento.
Il circuito viene alimentato a 12V ed è predisposto per il pilotaggio di una elettrovalvola od un relè esterni. Non appena alimentato, potrebbe scattare immediatamente l'allarme il che è del tutto normale. Attendere alcuni minuti quindi regolare P1 in modo da leggere circa 1,8V tra il pin 5 del sensore e la massa. Regolare P2 fino a far cessare l'allarme, quindi ritarare il trimmer fino a leggere 2,5V tra massa e cursore. Dopo circa mezz'ora regolare P2 in modo da determinare la soglia di intervento a vostro giudizio più sicura (una prova potrebbe essere quella di fumare vicino al sensore o avvicinare un accendino da cui esca gas). Ripetere l'operazione di taratura dopo altre 24 ore di funzionamento. Usando un sensore per il solo CO, dovrà essere posto ad altezza uomo, mentre per il liquigas domestico il sensore dovrà essere posto a 30cm da terra o a 1,2m per il sensore di metano.

47 VOLTMETRO DIGITALE A LCD

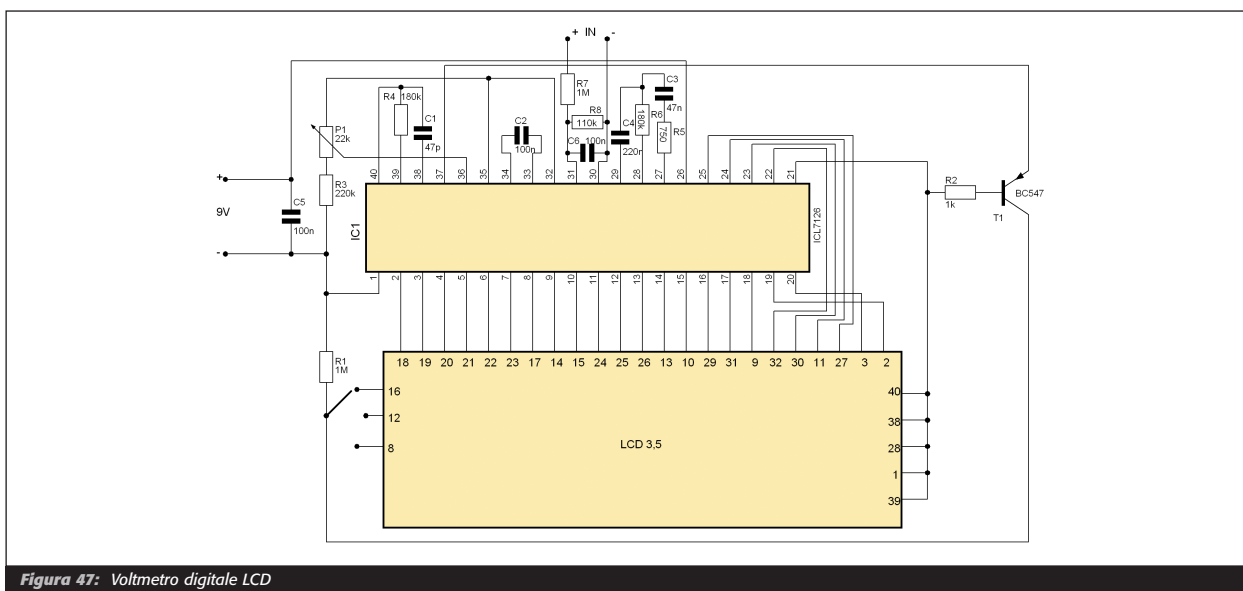



Figura 47: Voltmetro digitale LCD

Ecco un'altra applicazione del circuito integrato ICL7126: un voltmetro digitale con lettura su LCD. Lo schema è estremamente semplice ed impiega pochissimi componenti oltre all'ICL7126 ed il display.

Il transistore T1 pilota il solo punto decimale per cui può essere omesso qualora non sia necessario nella visualizzazione. C1 ed R4 determinano la frequenza dell'oscillatore interno dell'integrato: con i valori impiegati essa risulta pari a circa 48KHz cui corrisponde una velocità di misura di tre letture al secondo. Durante la fase di azzeramento automatico, C4 viene caricato ad una tensione tale da compensare tutti gli offset interni al circuito; nella stessa fase la tensione ai capi di C2 raggiunge un valore pari a quella del riferimento interno. Il 7126 possiede infatti una sorgente di tensione ad alta stabilità e bassa deriva termica che consente di disporre di una tensione di 2,8V fra i pin 1 e 32. La tensione di riferimento vera e propria viene prelevata dal polo centrale del trimmer P1 ed applicata al pin 36. La tensione su quest'ultimo può variare da un minimo di 100mV fino ad 1V e la corrispondente lettura massima risulta esattamente il doppio di questa tensione. La tensione di misura viene portata ai pin di ingresso attraverso il partitore resistivo costituito da R7 ed R8: dimensionando opportunamente questi due componenti si possono raggiungere valori di ingresso fino anche a 200V. C3 è il componente chiave di tutto il circuito: nella fase di integrazione viene caricato attraverso R5 da una corrente direttamente proporzionale alla tensione di ingresso, mentre nella fase di lettura viene scaricato da una sorgente di corrente costante. Il tempo di scarica risulta in questo modo proporzionale al valore della tensione di ingresso. Un contatore interno provvede alla misura di questo tempo visualizzando il risultato sul display. La taratura avviene applicando una tensione nota e regolando P1 fino a leggere il giusto valore sul display.

48 RILEVATORE DI CAMPO

Uno strumento sensibilissimo in grado di rilevare tensioni e segnali estremamente piccoli. Basta un pugno di elettroni liberi, come quelli che producono un campo elettrostatico, ed il LED lampeggia. Ideale per applicazioni didattiche, si presta molto bene anche per l'individuazione di cavi percorsi da corrente o come sensore di prossimità.

L'elemento sensibile è una spira di filo di rame smaltato da 1mm del diametro di circa 15mm lasciata aperta ad un estremo, ma è possibile utilizzare anche un puntale da tester, una placchetta ricavata da un ritaglio di laminato per circuiti stampati o semplicemente un pezzo di filo. La debole tensione ottenuta dalla spira viene applicata all'ingresso del 4017 (un contatore digitale) il quale gestisce l'accensione del led con una frequenza pari a un decimo della frequenza del segnale captato. L'alimentazione può essere ricavata da una batteria alcalina a 9V.

Figura 48: Schema del rivelatore di campo

49 TESTER DI CONTINUITÀ

Uno strumento di misura semplice, ma indispensabile sia in laboratorio che sul campo per controllare la presenza di cortocircuiti. La massima tensione riscontrabile sui terminali di prova è di circa 6V e la corrente di cortocircuito è di circa 6mA quindi il circuito può essere usato in sicurezza anche su circuiti contenenti semiconduttori piuttosto delicati. Lo strumento segnala un cortocircuito emettendo un segnale sonoro se tra i puntali di misura si misura una resistenza inferiore al centinaio di ohm. Il principio di funzionamento è semplice: l'amplificatore operazionale funziona come comparatore per cui quando la tensione al pin 3 supera quella fissata al pin 2, l'uscita è a livello alto, quindi T1 è in conduzione ed il cicalino emette un suono.

P1 deve essere impostato in modo che al pin 2 dell'operazionale si misuri una tensione leggermente inferiore alla metà della tensione di alimentazione. Con una attenta regolazione di P1 il circuito può essere predisposto in modo da ignorare resistenze maggiori di 5-10 Ohm, tuttavia è possibile aumentarne ancora la sensibilità riducendo i valori di R3 ed R4. Aumentando troppo la sensibilità si rischia però di provocare falsi allarmi. Per la taratura si consiglia di usare una resistenza da 10 Ohm tra i puntali di prova e regolare P1 fintanto che il cicalino non entra in funzione.

Figura 49: Tester di continuità

50 MODULATORE VHF/UHF

Questo circuito permette la connessione di apparati con uscita video in bassa frequenza alla presa antenna di un qualsiasi televisore. Il modulatore è un oscillatore nella banda VHF/UHF modulato dal segnale video prelevato dalla sorgente.
L'oscillatore al quarzo impiega un transistore per alta frequenza (T1) che genera l'onda portante. Il generatore di armoniche è formato dai diodi D1 e D2 collegati in antiparallelo che, commutando molto velocemente in sincronismo con il segnale a 27MHz, generano forti armoniche che si estendono fino alla banda del GHz. P1 determina la profondità di modulazione, mentre P2 regola la polarizzazione dell'oscillatore.
L'alimentazione del circuito è non stabilizzata e può variare tra gli 8V fino a 30V o direttamente da 5V stabilizzati (in questo caso non è necessario l'impiego del 7805). L1 ed L2 si ottengono avvolgendo 3 spire e mezza di filo di rame smaltato del diametro di 0,2mm su una perlina di ferrite da 3,5mm. L4 è invece costituita da un'unica spira di filo di rame da 0,8mm avvolta in aria con un diametro di 8mm. L3 è facilmente reperibile in commercio.
Per la taratura seguire i seguenti passi: regolare il televisore al massimo contrasto e massima luminosità; applicare un segnale video all'ingresso del circuito e collegarne l'uscita all'antenna del TV.
Ruotare P2 in posizione centrale e P1 completamente in modo che risulti alla minima resistenza.
Sintonizzare la TV su una frequenza fino a far scomparire la "neve" oppure finchè lo schermo non diviene completamente nero.
Ruotare P1 finchè l'immagine non sarà visibile nella TV quindi agire su P2 fino ad ottenere il miglior risultato possibile.

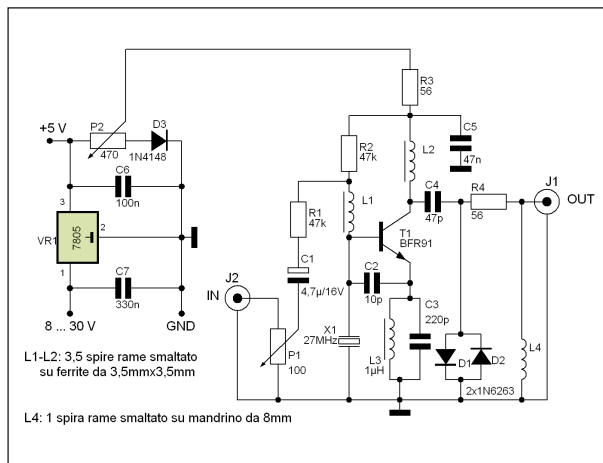



Figura 50: Modulatore VHF/UHF

51 CIMICE FM

Il circuito funziona come una piccola radiospia che trasmette nella banda tra 88MHz e 108MHz. I segnali del microfono vengono amplificati da T1 mentre T2 funziona come oscillatore con base a massa di frequenza determinata da C5 ed L1.
L'oscillazione di T2 viene modulata in frequenza dal segnale amplificato proveniente da T1.
Il microfono è di tipo piezoelettrico ed L1 è ottenuta avvolgendo 5 spire di filo di rame smaltato del diametro di 0,9mm.
L'antenna è costituita da uno spezzone di filo isolato di lunghezza 13cm.
La frequenza di trasmissione viene selezionata mediante C5.

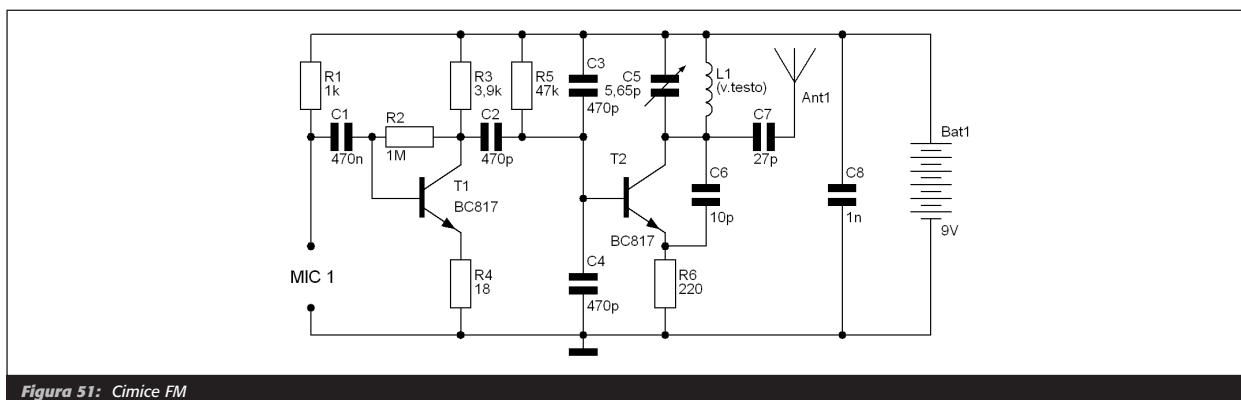



Figura 51: Cimice FM

52 MICROTRASMETTITORE MORSE PER OC

Basta un pulsante ed una antenna e con il circuito di figura 52 si è pronti a trasmettere in codice Morse su una qualsiasi banda amatoriale. Il circuito è un oscillatore basato sul transistor T1 e sul quarzo. Il compensatore in serie al quarzo ne modifica leggermente la frequenza di risonanza consentendo di spaziare entro un arco di 5KHz rispetto alla frequenza indicata sul quarzo. L1 deve essere realizzata con filo di rame smaltato da 0,5mm avvolto su un supporto cilindrico in plastica di 6-8mm dotato di nucleo regolabile in ferrite. Il numero di spire varia a seconda della frequenza desiderata; con quarzo da 7MHz (banda dei 40m) occorrono 30 spire, per i 14MHz (banda dei 20m) 20 spire riducendo C2 a 100pF. Per i 21 e 28MHz (banda dei 15 e 2 m) occorreranno 15 spire riducendo C2 a 33pF. La tensione di alimentazione può variare da 12V a 15 V in continua. Per la taratura occorre collegare al posto dell'antenna una lampadina da 6V 100mA, quindi alimentare il circuito, premere il pulsante e regolare il nucleo della bobina fino a ricevere il massimo segnale con un comune ricevitore sulla banda scelta. Una volta ottenuta la massima uscita, rimuovere la lampadina e collegare la giusta antenna. Ricordiamo che l'uso di questo trasmettitore sulle bande decametriche riservate ai radioamatori, è subordinato al possesso di regolare licenza.

Figura 52: Schema elettrico del trasmettitore Morse

53 TELECOMANDO MONOCANALE AD INFRAROSSI (RICEVITORE)

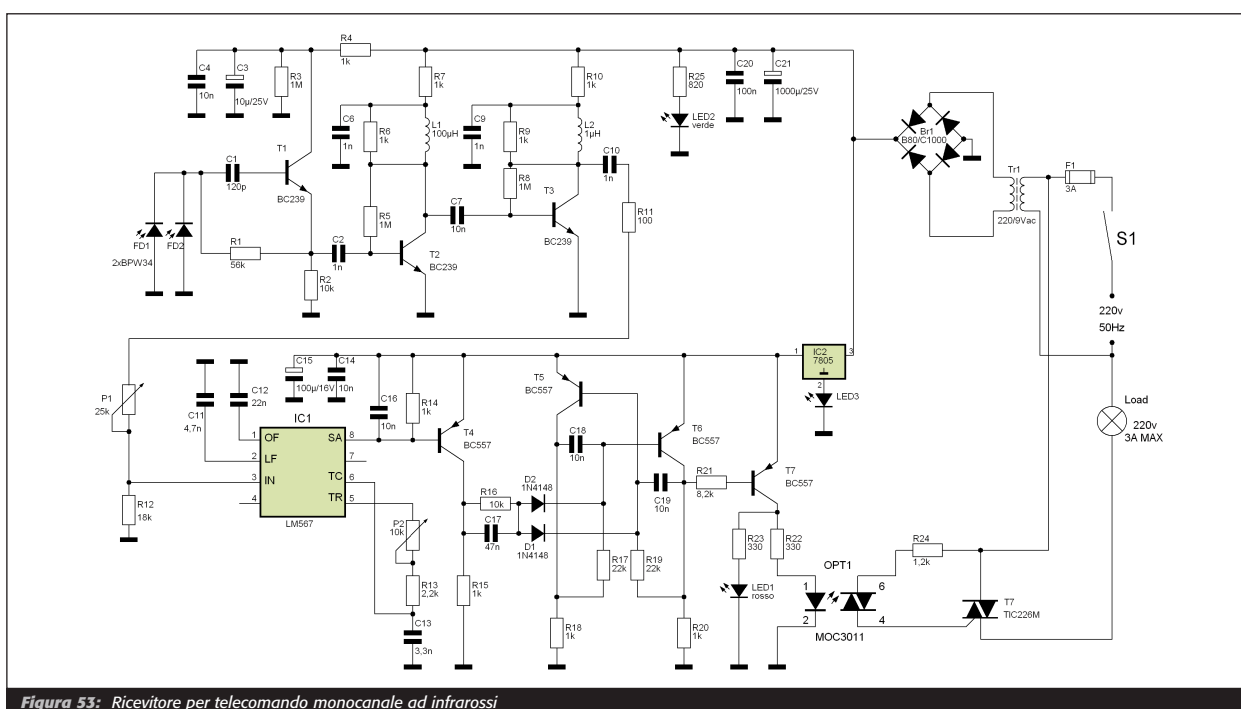



Figura 53: Ricevitore per telecomando monocanale ad infrarossi

Il circuito è un commutatore a triac che si attiva ogni volta che viene investito da una luce infrarossa. La frequenza di attivazione e la sensibilità possono essere regolate tramite dei potenziometri presenti sulla scheda. L'indicazione di condizione attiva si ottiene per mezzo del LED rosso LED1. Il massimo carico collegabile è di 600W alla tensione di 220Vac. Per la taratura si veda il progetto n°54 relativo al trasmettitore.

54 TELECOMANDO MONOCANALE AD INFRAROSSI (TRASMETTITORE)

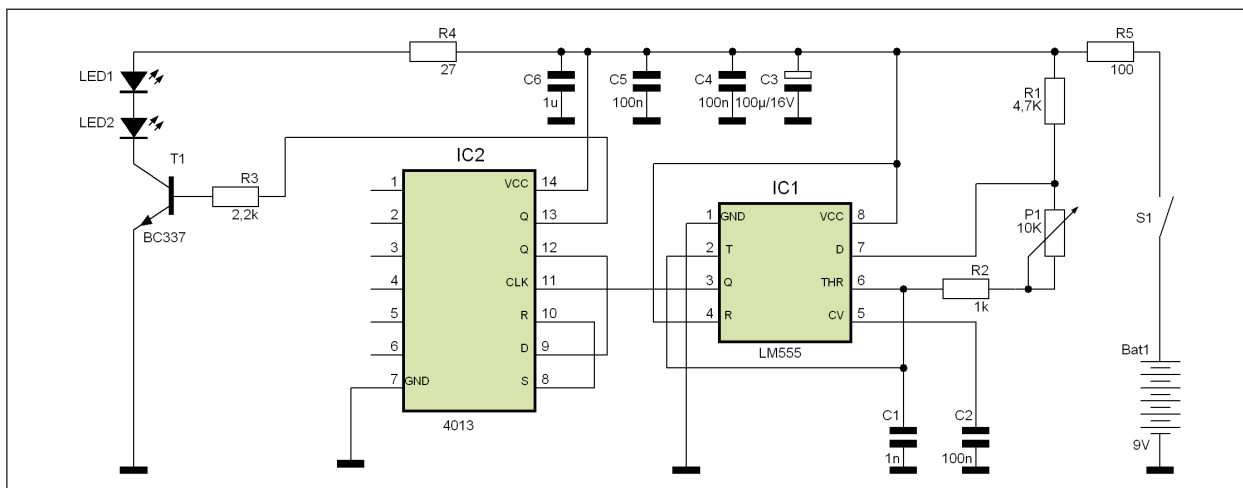



Figura 54: *Trasmettitore per telecomando monocanale ad infrarossi*

Il circuito genera un fascio di luce infrarossa con una frequenza regolabile nell'intorno dei 50Hz che dovrà coincidere con quella su cui è sintonizzato il ricevitore (v. circuito n.53).
Il circuito rimane disalimentato finchè non viene premuto il pulsante, in questo modo si riducono drasticamente i consumi rendendo possibile l'alimentazione con una comune batteria a 9V. La frequenza è generata dal timer 555 in configurazione astabile ed è regolabile mediante il trimmer P1. I LED infrarossi (recuperabili anche da un vecchio telecomando TV) sono alimentati attraverso il transistore T1. La taratura è piuttosto semplice: basta impostare P1 a metà corsa, quindi agire sul ricevitore fintanto che alla pressione del pulsante sul trasmettitore non viene attivata l'uscita dal lato ricevitore.

55 RICEVITORE AUDIO AD INFRAROSSI

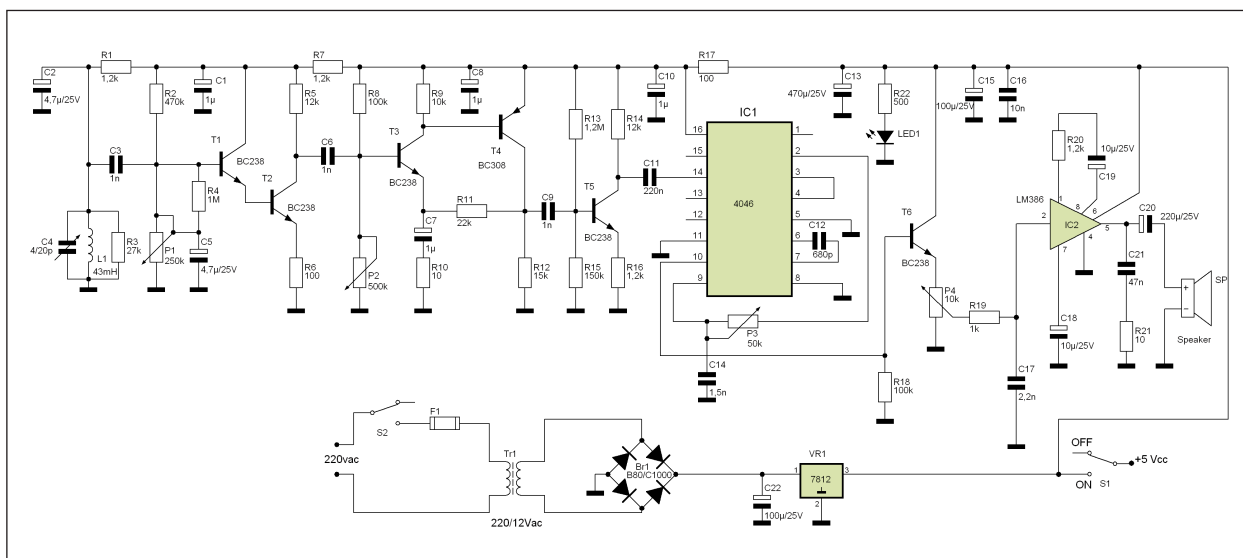



Figura 55: *Ricevitore audio ad infrarossi*

Questo circuito è in grado di ricevere i segnali ad infrarossi inviati dal relativo trasmettitore (v. circuito n.56) e trasferirli ad un altoparlante. L'alimentazione è a 9V stabilizzati successivamente a 5V da un regolatore integrato 7805. L'uscita può essere connessa direttamente ad un altoparlante o ad un auricolare. La frequenza centrale di ricezione è di 95KHz variabile di ±50KHz mentre la banda audio del segnale utile è di 15KHz. Il consumo di corrente è di 50mA.

56 TRASMETTITORE AUDIO AD INFRAROSSI

Figura 56: Trasmettitore audio ad infrarossi

Con il circuito proposto, in coppia con il precedente ricevitore (v. circuito n.55) è possibile trasferire un segnale audio modulando una sorgente di luce ad infrarossi. La frequenza della portante è di 95KHz con una deviazione di ±50KHz con un consumo medio di 180mA (anche se i diodi LED infrarossi assorbono picchi di 500mA).
Per garantire il corretto funzionamento della coppia trasmettitore ricevitore, è necessario che tra i due dispositivi non vi siano interposti ostacoli che impediscano il passaggio del segnale luminoso infrarosso.

57 RICEVITORE PER TELECOMANDO VIA RETE

Figura 57: Ricevitore per telecomando via rete

Il ricevitore del telecomando via rete agisce come un interruttore remoto in grado di collegare un carico alla tensione di rete quando riceve un segnale di frequenza adeguata. La tensione di rete viene ridotta da R2 e C1, raddrizzata da D1 e stabilizzata a 5V dal diodo zener. R1 e C6 prelevano dalla rete l'eventuale segnale a 90KHz emesso dal trasmettitore. Il riconoscimento del segnale avviene grazie al circuito integrato LM567, un decodificatore la cui uscita (pin 8) va a livello basso quando la frequenza del segnale ricevuto coincide con quella generata dal suo oscillatore interno (determinata da R3 e C3). Il carico viene pilotato mediante un triac e la potenza gestibile va da un minimo di 40W ad un massimo di 200W senza dissipatore o 600W con il triac fissato sul dissipatore. Per la messa a punto del sistema trasmettitore/ricevitore è necessario collegare al ricevitore una lampada da almeno 40W quindi connettere trasmettitore e ricevitore alla stessa presa di alimentazione. Una volta azionato l'interruttore il segnale di uscita si sovrappone alla tensione di rete. Per far accendere la lampada si deve agire sul potenziometro del trasmettitore finchè si illumina il LED sul ricevitore. Poichè i dispositivi sono molto vicini tra loro è possibile che il LED

rimanga acceso in corrispondenza di un intervallo molto ampio della corsa del potenziometro.
Ripetendo le stesse operazioni con i dispositivi collegati a due prese diverse e sufficientemente distanti tra loro, il margine di regolazione del potenziometro durante il quale il ricevitore rimane attivato, si riduce. Per ottenere una regolazione ottimale, occorre ripetere l'operazione alla massima distanza possibile.

58 TRASMETTITORE PER TELECOMANDO VIA RETE

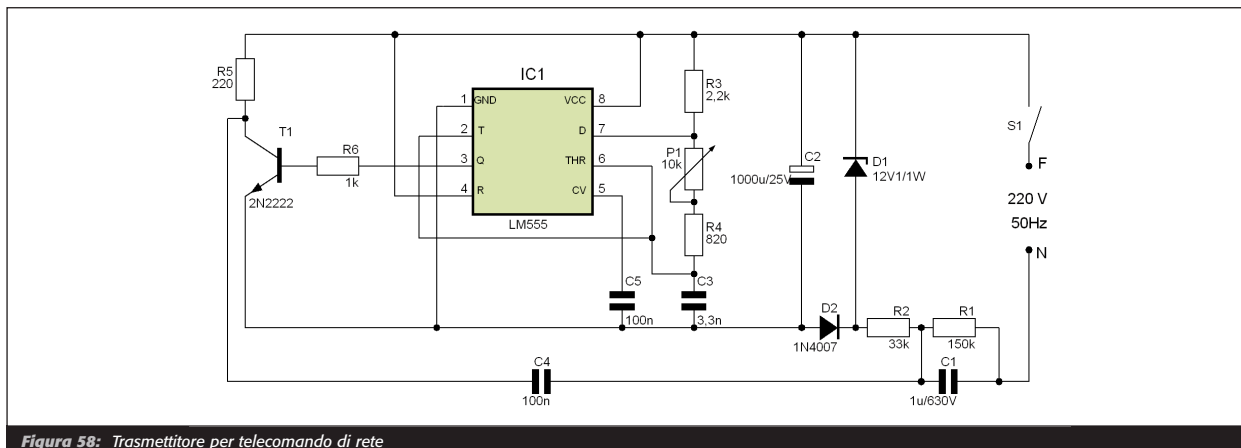



Figura 58: *Trasmettitore per telecomando di rete*

In questo schema possono essere distinti tre blocchi funzionali: l'alimentatore, l'oscillatore ed il sistema di collegamento alla rete elettrica. Grazie al suo basso consumo, il circuito può essere alimentato direttamente dalla rete senza l'ausilio di trasformatori. Il circuito di alimentazione è costituito dai condensatori C1 e C2, dalla resistenza R2 e dai diodi D1 e D2. La tensione di rete viene ridotta, raddrizzata e stabilizzata a 12V per alimentare l'oscillatore costituito dal timer 555 in configurazione astabile. Il timer genera una frequenza variabile da 25KHz a 100KHz, in funzione della posizione del cursore del potenziometro P1. Il segnale in uscita all'oscillatore viene inviato alla base di T1 quindi trasmesso alla rete attraverso il collettore dello stesso T1.

59 WATTMETRO AF

Il wattmetro AF lavora a frequenze di 3-150MHz e la lettura avviene su un amperometro di 0,25mA di fondo scala. Il segnale di ingresso viene applicato alla resistenza da 50Ohm (data dal parallelo tra R1 ed R2) quindi raddrizzato dal diodo prima di essere applicato all'amperometro. Il circuito prevede due portate: una da 0 a 1W e l'altra da 0 a 10W. La selezione della sensibilità avviene per mezzo di un deviatore che introduce o meno un secondo trimmer (P2). Per la taratura è necessario l'impiego di uno strumento campione agendo prima su P1 per la taratura su un segnale di potenza inferiore al Watt e successivamente su P2 per segnali inferiori alla decina di Watt.

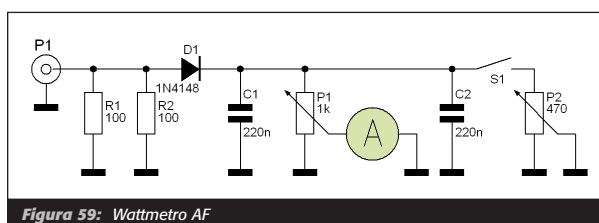



Figura 59: *Wattmetro AF*

60 RADIO DIDATTICA IN OM

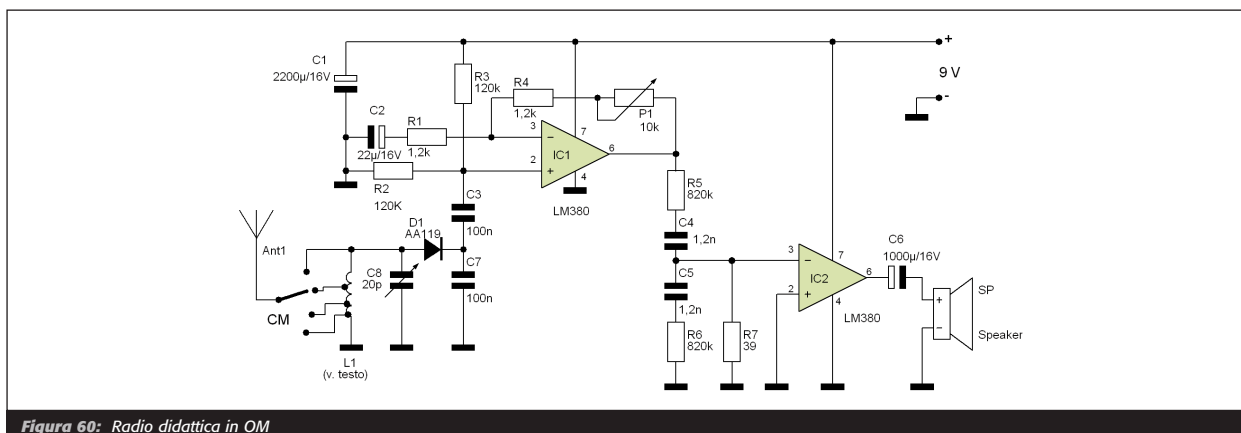



Figura 60: *Radio didattica in OM*

Un semplice ricevitore in onde medie con una potenza resa di circa 0,5W su un altoparlante da 8 Ohm. La bobina L1 è costituita da 80 spire di filo di rame smaltato da 0,2mm avvolte serrate su un cilindretto in PVC del diametro di 5 cm. La prima presa è ricavata alla 40-esima spira mentre le altre prese sono ricavate ogni 10 spire. Al fine di assicurare un buon funzionamento del circuito è necessario adottare come antenna un conduttore molto lungo (o il telaio metallico di una finestra) e contemporaneamente assicurare il collegamento a terra attraverso un rubinetto o un conduttore interrato. Utilizzando un auricolare piezoelettrico è possibile eliminare gli operazionali quindi anche la batteria di alimentazione.

61 MINI RICEVITORE PER OC

Il circuito è un semplicissimo ricevitore in onde corte in grado di coprire una gamma di frequenze di alcune centinaia di KHz nei dintorni della frequenza stabilita dalle bobine L1 ed L2. Viene impiegato un diodo Varicap in parallelo ad L1 per formare un circuito risonante accordato su una frequenza regolabile mediante P1. Gli avvolgimenti L1 ed L2 vanno eseguiti sullo stesso supporto del diametro esterno di 10-12mm con del filo di rame smaltato del diametro da 0,3mm. A seconda del numero di spire è possibile scegliere lo spettro di frequenze su cui sintonizzare il ricevitore: per la banda dei 5MHz L1 dovrà essere costituita da 24 spire con presa alla decima spira a partire dal terminale collegato a C2, mentre per L2 si avvolgeranno sullo stesso supporto sopra L1, 12 spire. Per i 7MHz serviranno 15 spire per L1 con presa centrale alla sesta, e per L2 saranno sufficienti 7 spire avvolte sopra L1.

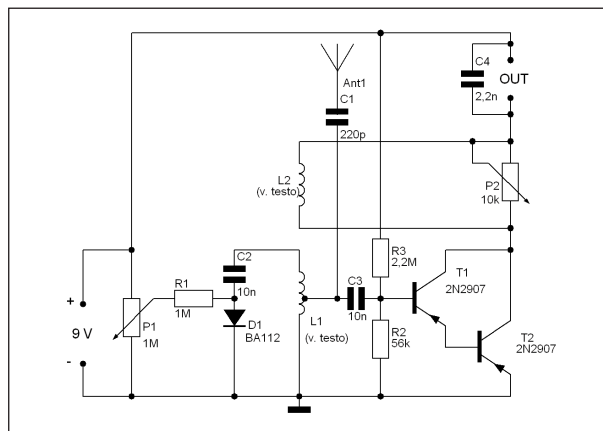



Figura 61: Mini ricevitore per Onde Corte

62 AMPLIFICATORE UHF

Un circuito in grado di amplificare un segnale in banda UHF. Il circuito è costituito da un unico integrato che non richiede alcuna taratura ma solo una grande attenzione nel suo cablaggio.

Il segnale di ingresso viene inviato al terminale 1 per un'amplificazione non invertente, mentre il resistore da 75 Ohm stabilisce l'impedenza caratteristica.

Attraverso l'ingresso invertente, chiuso anch'esso verso massa da un resistore da 75Ohm, viene regolato l'offset per mezzo del trimmer da 22K e del resistore da 33K.

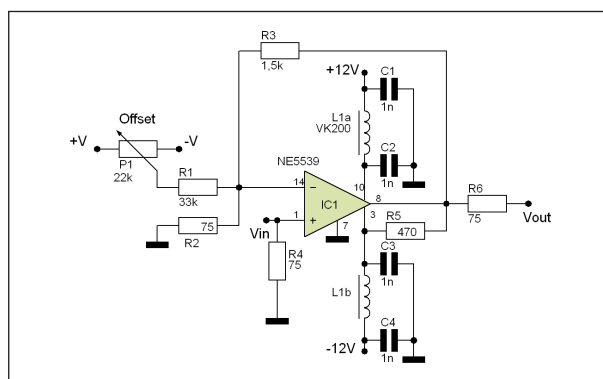



Figura 62: Amplificatore UHF

63 MICROTX 94/112MHZ

Questo circuito è un trasmettitore sulla banda 94-112MHz quindi il segnale trasmesso può essere ricevuto da un normale ricevitore FM. Il microfono deve essere ad elettrete a due terminali. Il segnale del microfono giunge alla base di T1 che lo amplifica opportunamente. T2 lavora invece come oscillatore che verrà modulato in frequenza dal segnale audio in ingresso. L'antenna è formata da uno spezzone di trecciola isolata lungo 50cm. Per la taratura occorre alimentare la scheda con una batteria a 9V quindi ruotare il compensatore C8 fino a captare il segnale trasmesso mediante un normale ricevitore radio FM sintonizzato su una frequenza libera.

Figura 63: MICROTX 94/112MHz

64 ALIMENTATORE DI RETE SENZA TRASFORMATORE

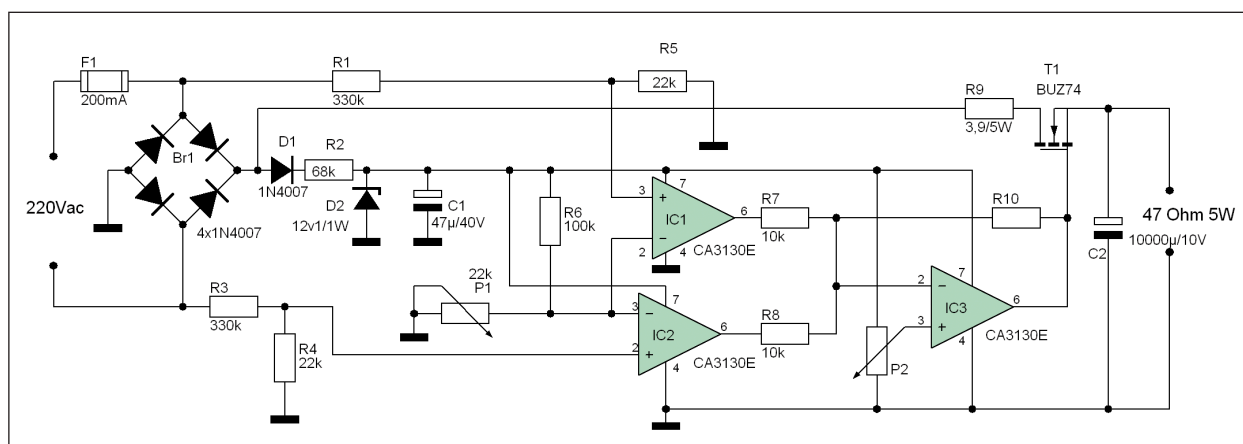



Figura 64: Alimentatore senza trasformatore

Nella realizzazione di questo circuito si deve porre la massima attenzione in quanto molti componenti sono sottoposti direttamente alla tensione di rete. La tensione pulsante fornita dai diodi rettificatori ha un valore di picco di 310V. Questa tensione viene applicata al drain del MOSFET di potenza T1 tramite una resistenza limitatrice R9. Un circuito di controllo garantisce che il MOSFET possa condurre soltanto durante i brevi intervalli immediatamente precedenti e susseguenti il passaggio per lo zero dell'onda di tensione di rete. Durante questi intervalli il valore istantaneo della tensione continua pulsante non supera i 5V e viene caricato il condensatore di livellamento C2 che successivamente fornisce la corrente di uscita. Il carico non potrà assorbire più di 110mA. Prima di applicare per la prima volta la tensione di rete, regolare P1 al centro della sua corsa e ruotare P2 in modo che il suo cursore si trovi al potenziale di massa. Collegare quindi la rete e controllare la tensione di funzionamento del circuito. Collegare un voltmetro all'uscita e regolare P2 fino a quando l'indice dello strumento inizia appena a deviare. Regolare infine P1 fino ad ottenere sullo strumento una lettura di 4,8/5V.

65 ALIMENTATORE DA LABORATORIO 0-25V

Un praticissimo alimentatore da laboratorio in grado di fornire una tensione regolabile da 0 a 25V ed una corrente anch'essa regolabile da 35mA a 1,5A.

L'alimentatore utilizza un regolatore integrato L200 e con i componenti indicati si può coprire una gamma ti tensioni fino a 25V con 30V in ingresso. La

tensione di uscita viene regolata mediante il potenziometro P1 mentre P2 consente la regolazione della massima corrente di uscita. Si consiglia di ancorare il regolatore L200 ad una aletta di raffreddamento senza necessariamente impiegare un kit di isolamento visto che la parte metallica del regolatore è collegata alla massa. All'ingresso IN dovrà essere applicata la tensione di uscita di un trasformatore opportunamente raddrizzata mediante un ponte a diodi e filtrata con un condensatore di elevata capacità.

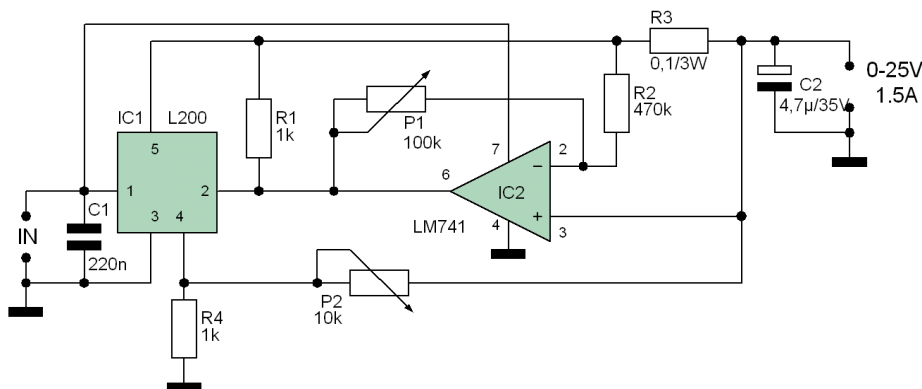
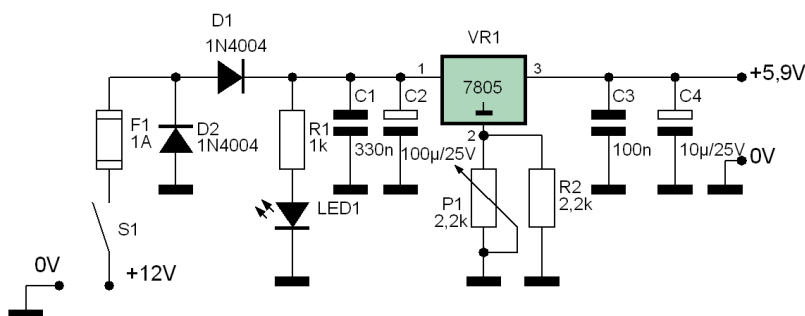



Figura 65: *Alimentatore da laboratorio 0-25V*

66 AUTO SUPPLY

Figura 66: *Auto Supply*

Il circuito proposto permette di ottenere una tensione continua variabile da 5V a 9V a partire dai 12V ricavati dalla batteria dell'auto.
Questo alimentatore è in grado di erogare fino ad 1A. I diodi D1 e D2 svolgono una funzione di protezione ed in particolare D1 evita che la corrente circoli in senso inverso mentre D2 assorbe eventuali picchi negativi di disturbo e protegge il circuito da eventuali inversioni di polarità. È consigliato collegare il regolatore integrato 7805 ad una aletta di raffreddamento per facilitare la dissipazione del calore dovuto alla caduta di tensione tra ingresso e uscita.

67 ALIMENTATORE SENZA TRASFORMATORE

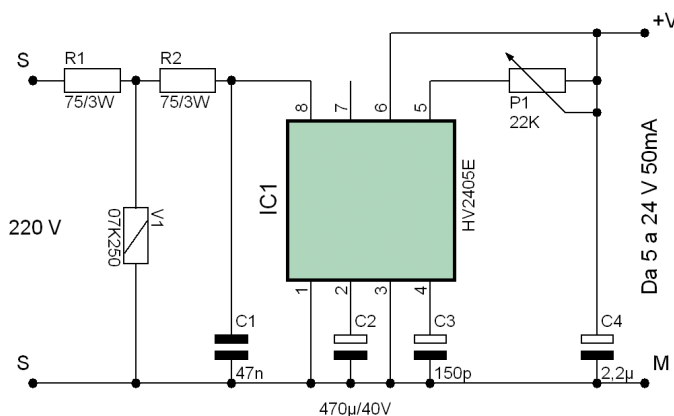



Figura 67: *Alimentatore senza trasformatore*

Il circuito mostra una diversa tecnica per la realizzazione di un alimentatore senza trasformatore. Il circuito fornisce una tensione continua e stabilizzata regolabile da 5V a 24V con una corrente massima di 50mA. Lo schema è molto semplice in quanto tutte le funzioni sono svolte dal circuito integrato. I resistori R1 ed R2 limitano i picchi di corrente che giungono al circuito quando C2 è completamente scarico. Il varistore elimina i disturbi più intensi che possono provenire dalla rete elettrica. La rete costituita da C1, R1 ed R2 costituisce un filtro passa basso che limita la velocità di crescita della tensione all'ingresso del regolatore. Si ricorda di porre la massima attenzione nel montaggio del circuito in quanto i componenti si trovano alla tensione di rete.

68 RICARICA IN AUTO

Un circuito che permette di ricaricare batterie Ni-Cd utilizzando la batteria dell'auto. Le batterie Ni-Cd devono essere ricaricate con una corrente pari ad 1/10 della capacità (espressa in Ah) della batteria da ricaricare.
Con questo circuito è possibile caricare batterie fino a 9,6V e la corrente di carica è determinata dai resistori R1-R4. In particolare con R1 la corrente di carica vale 10mA, con R2 40mA, con R3 100mA e 400mA con R4 pertanto sarà possibile la ricarica di batteria aventi rispettivamente capacità di 100mAh, 400mAh, 1Ah e 4Ah.
È possibile modificare tali valori di resistenze per ottenere diversi valori di corrente. In questo caso la formula da adottare è la seguente: R=0,6/I
Dove R è la resistenza da inserire (al posto di R1-R4) ed I è la corrente di carica in Ampere.

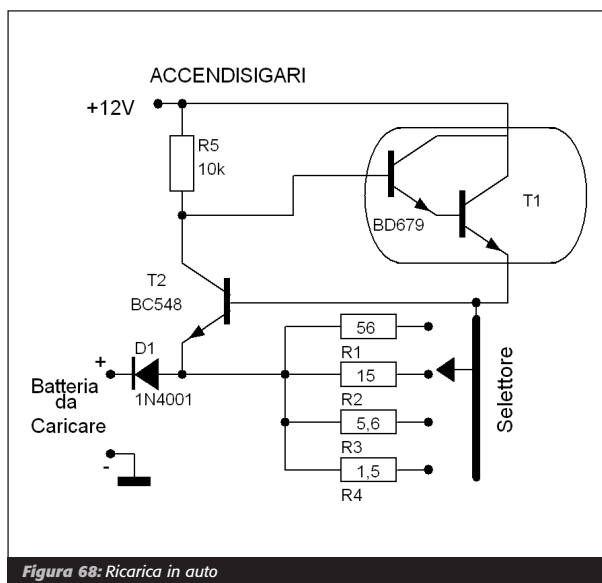



Figura 68: *Ricarica in auto*

69 ADATTATORE DI TENSIONE PER AUTO

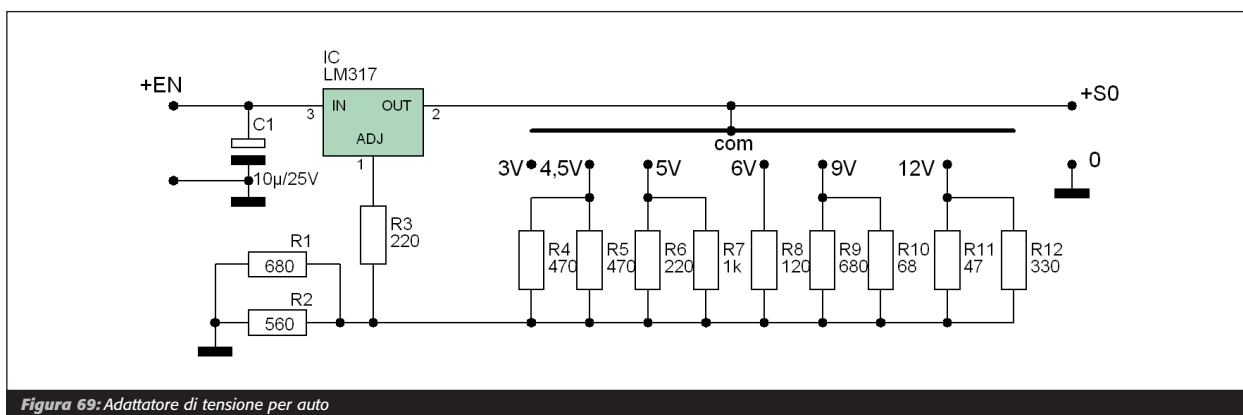



Figura 69: *Adattatore di tensione per auto*

Con questo circuito potrete disporre in auto di alcune tensioni standard di alimentazione ed in particolare di 3V, 4.5V, 5V, 6V, 9V e 12V.
La soluzione circuitale è basata sul classico schema applicativo del regolatore integrato LM317 con un accorgimento particolare che consente di proteggere il carico durante la commutazione per la selezione dell'uscita.
Nel caso in cui si interrompa il collegamento tra il commutatore ed uno dei resistori la tensione di uscita scende al valore minimo (3V).
Questa soluzione presenta inoltre un altro vantaggio: utilizzando un commutatore classico (che non mette in corto circuito i contatti durante la commutazione), la tensione di uscita non raggiunge mai il valore massimo. Durante la fase di commutazione infatti esiste un brevissimo intervallo di tempo in cui il commutatore viene a trovarsi a metà strada tra due contatti: in questa situazione nessuna delle resistenze R4-R12 risulta inserita, il che equivale alla posizione relativa all'uscita a 3V.
Si può quindi commutare la tensione con il carico collegato senza alcun rischio. Il regolatore andrà connesso ad un dissipatore di qualche cm^2 avendo cura di isolare l'integrato dal dissipatore.

70 SOLAR POWER

Figura 70: Solar Power

Il circuito permette la ricarica di elementi Ni-Cd mediante un pannello solare da $30cm^2$. Col deviatore in posizione normale, IC1 entra in circuito solo come limitatore di corrente ed il resistore di regolazione Rr va scelto per la corrente di carica nominale, cioè 10 Ohm per batterie da 50mA e da 3,3 Ohm per batterie da 140mA.
Se il livello di tensione fornito dal pannello scende al di sotto di tali valori, il chip non introdurrà alcuna limitazione lasciando passare la corrente fornita al momento.
Vi sono però anche batterie Ni-Cd che non prevedono alcuna limitazione, in tal caso S va settato su "full" in modo che l'intera corrente fornita dal pannello possa fluire al pacco batterie.
Il resistore Rs di shunt viene inserito un circuito per portare il fondo scala del milliamperometro da 100mA a 400mA.
I diodi impediscono alle batterie di scaricarsi nelle fasi di buio.

71 CONVERTITORE A DISACCOPPIAMENTO

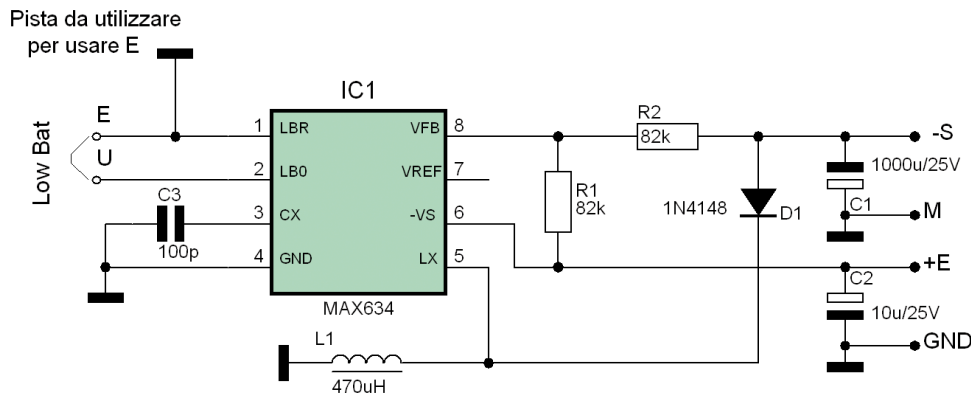



Figura 71: Convertitore a disaccoppiamento

Un utilissimo circuito in grado di erogare una tensione negativa che segue, in valore assoluto, l'andamento della tensione positiva in ingresso.
Un circuito di questo tipo è utile ogniqualvolta si presenti la necessità di ottenere una tensione di alimentazione negativa partendo da una sorgente di tensione positiva come ad esempio una semplice batteria, un accumulatore o un alimentatore stabilizzato. La tensione di ingresso è variabile da 3V a 16V per cui sono ottenibili tensioni di uscita da -3V a -16V.
Il cuore del circuito è l'integrato MAX634 che dispone anche del controllo LOW-BAT (batteria scarica), infatti rimuovendo il collegamento a massa del pin 1 e collegando quest'ultimo ad una partizione della tensione di ingresso (ottenuta mediante una coppia di resistori), l'uscita al pin 2 si troverà a livello basso quando la tensione al pin 1 scende al di sotto di 1,25V.
La bobina L1 è ottenibile avvolgendo 23 spire di filo smaltato da 0.8/1mm su un toroide di ferrite Philips 3C85 da $820nH/sp^2$ oppure ricorrere ad un'induttanza già costruita purchè abbia bassa resistenza interna ed elevata corrente di saturazione.
L'assorbimento a vuoto a +5V è di circa 250mA e la corrente erogabile è di circa 10mA con -5V in uscita.

72 CONVERTITORE A DOPPIA POMPA DI CARICHE

Questo tipo di convertitore DC-DC permette di raddoppiare ed invertire la tensione di ingresso che può essere compresa tra 2V e 6V.
Si può così ottenere ad esempio una tensione di uscita simmetrica di ±6V a partire da una tensione singola di ingresso di 3V oppure 10V simmetrici a partire da una tensione di +5V. Le tensioni di uscita non sono stabilizzate per cui il lovo valore dipende dal carico applicato.
Il circuito impiega un MAX680 e solamente quattro condensatori. Un sistema di switch interni al circuito integrato fa si che i condensatori vengano caricati e collegati in serie tra loro per ottenere una tensione maggiore di quella in ingresso. I quattro condensatori devono avere identico valore compreso tra 1μF e 100μF.

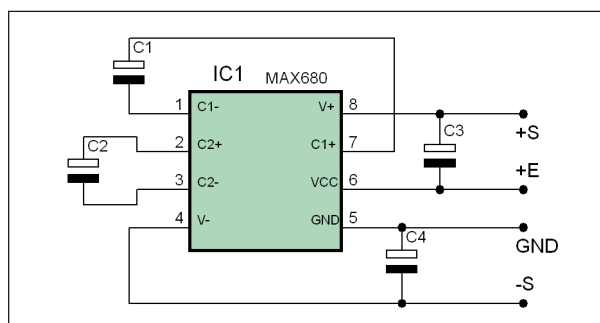



Figura 72: *Convertitore a doppia pompa di cariche*

Il consumo a vuoto è di circa 1,5mA con ingresso a +5V (±10V in uscita) e l'uscita scende a 9V con 1,5mA di carico o a 8V con 3mA di carico.

73 CONVERTITORE CON 555

Il circuito riportato è un convertitore DC-DC realizzato con un timer 555 e pochissimi altri componenti esterni. Il timer 555 è montato come multivibratore astabile, quindi genera un'onda quadra la cui frequenza dipende di valori di R1, R2 e C1.
Quando l'uscita Q è a livello alto C2 si carica attraverso D2, mentre D1 è interdetto. Quando invece l'uscita Q è nulla, la tensione ai capi di C2 si ritrova invertita ai capi di D2 il quale si interdice mentre D1 entra in conduzione (in quanto il suo catodo si trova ad una tensione negativa). In questo modo la carica di C2 si riversa su C3, quindi al carico.
Con +5V di alimentazione si ha un assorbimento a vuoto di 5mA e una tensione di uscita di -3,2V a vuoto, -2,5V a 0,25mA o -2V a 2mA. Con +12V -5V con potenze in gioco più elevate.

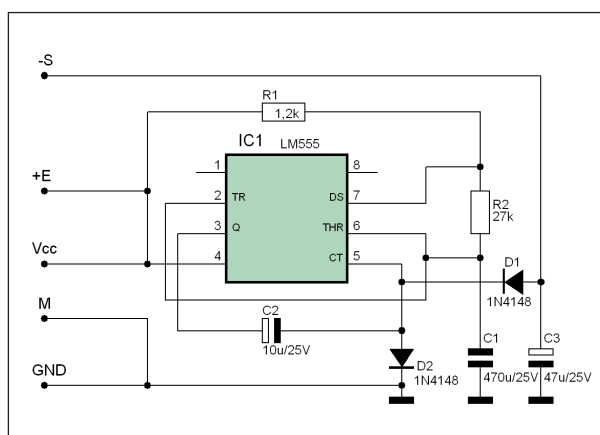



Figura 73: *Convertitore DC-DC con timer 555*

74 ALIMENTATORE A CONTROLLO DIGITALE

Questo alimentatore sfrutta un LM317T un regolatore integrato protetto contro cortocircuiti in uscita e dotato di circuito per la limitazione della corrente in uscita. La corrente massima erogabile è di 1,5A con tensioni variabili da 1,2V a 37V a seconda dei componenti esterni impiegati. In particolare la tensione di uscita è data dalla relazione:

$$Vo=1,25(1+R/R6)$$

dove R è il parallelo tra R1 e una delle resistenze R2-R5 inserite nel circuito. Per decidere quale tra R2 ed R5 considerare nel parallelo, basta applicare una tensione alla base di uno dei transistori. Se un transistore viene polarizzato con una tensione sulla base, entra in conduzione e porta la relativa resistenza sul collettore in parallelo ad R1. Ovviamente è possibile polarizzare anche più transistor contemporaneamente aumentando così i possibili valori della tensione di uscita. Le basi dei transistori possono essere pilotate da un microcontrollore o da una qualunque altro dispositivo digitale.

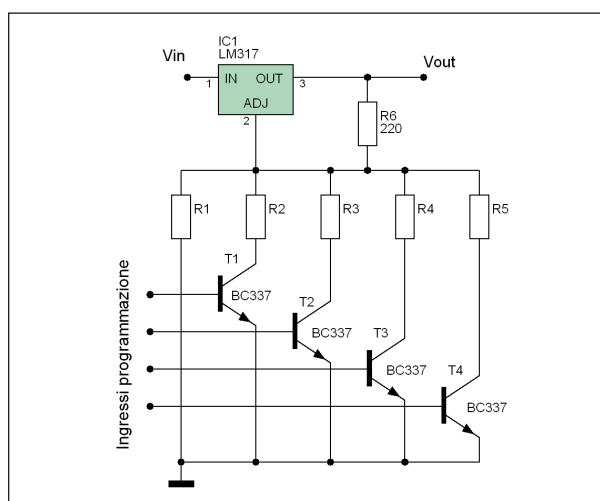



Figura 74: *Alimentatore a controllo digitale*

75 GENERATORE DI CORRENTE COSTANTE

Impiegando un LM317T e una sola resistenza esterna è possibile realizzare un generatore di corrente costante in cui la corrente di uscita è fissata dal valore della resistenza ed è indipendente dal carico applicato. Un circuito di questo tipo trova largo impiego come caricabatteria a corrente costante (indicato per batterie al Ni-Cd) o come stadio di polarizzazione per sensori di temperatura o ponti di misura. La corrente di uscita è data dalla relazione:

Io=1,25/R

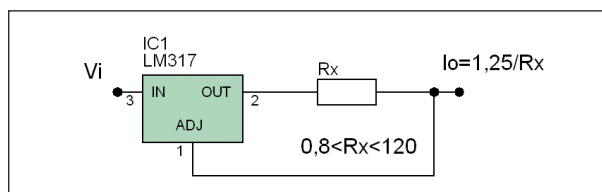



Figura 75: *Generatore di corrente costante*

dove R può assumere valori compresi tra 0,8 Ohm e 120 Ohm i quali garantiscono il funzionamento del LM317T entro i valori massimi consentiti.

76 CARICABATTERIE A 12V

Utilizzando l'LM317T è possibile realizzare un caricabatteria per elementi al piombo a 12V. Un circuito del genere risulta piuttosto utile in tutti i casi in cui si deve prevedere una alimentazione con batteria in tampone per garantire il funzionamento anche in assenza di rete elettrica. Le resistenze R1 ed R3 fanno in modo che ai capi della batteria vi siano 13,75V (necessari per la ricarica) mentre la resistenza R2 ha una duplice funzione: quella di impostare la resistenza di uscita del circuito secondo la relazione:

Rout=R2(1+R1/R3)

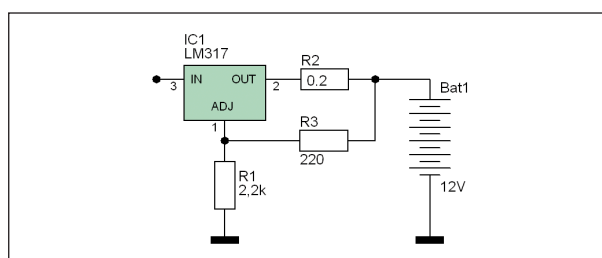



Figura 76: *Caricabatteria a 12V*

e quella di limitare la corrente di carica nel caso in cui la batteria sia parzialmente carica.

77 CARICABATTERIE CON SPEGNIMENTO AUTOMATICO

Questo caricabatteria realizzato con un LM317T è in grado di interrompere il processo di carica una volta che la batteria ha raggiunto il massimo livello di carica. Poiché il terminale di regolazione è fluttuante, non vi sono limiti al valore della tensione di ingresso l'importante è che non vengano superati i limiti massimi della tensione differenziale tra ingresso ed uscita che deve rientrare tra -0,3V e +40V.

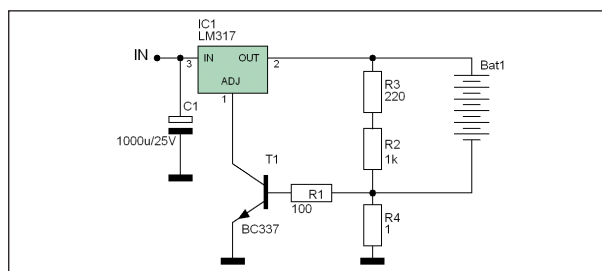



Figura 77: *Caricabatteria con spegnimento automatico*

78 ALIMENTATORE VARIABILE CON LM317T

Un semplice alimentatore stabilizzato regolabile utilissimo in laboratorio. La tensione di ingresso può essere ricavata da un trasformatore a 24Vac collegato ad un ponte raddrizzatore da 2A. La tensione di uscita è regolabile da 1,25V a 30V con una corrente massima erogabile di 1A. Il circuito è protetto contro i cortocircuiti sull'uscita. Per evitare il surriscaldamento del regolatore LM317T è opportuno fissarlo su una aletta di raffreddamento avendo cura di isolare elettricamente la parte metallica del componente dall'aletta stessa. Come variante del circuito è possibile calcolare il valore di P1 in modo da ottenere diverse tensioni di uscita standard e sostituire P1 con diverse resistenze fisse selezionabili mediante un commutatore. P1 può essere calcolato con la seguente formula:

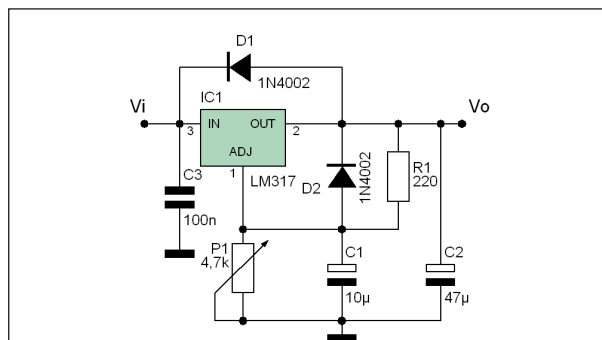



Figura 78: *Alimentatore variabile con LM317T*

P1=R1(Vo/1,25 -1)

dove Vo è la tensione di uscita desiderata. Per Vo si possono ad esempio scegliere valori standard come 1,5V; 3V; 4,5V; 6V; 9V; 12V; 24V.

DPMElettronica
ricerca e sviluppo

GARA a PREMI "COSTRUISCI LA TUA IDEA"

"Costruisci la tua idea" è un concorso italiano indetto per favorire la sperimentazione e la realizzazione concreta di prototipi di progetti a contenuto innovativo.

La partecipazione al Premio è riservata agli studenti delle Scuole Superiori, che, insieme ai lori insegnanti, vorranno elaborare un'idea innovativa per creare un nuovo prodotto elettronico e/o meccanico o per migliorare un prodotto già presente sul mercato. A tutti i concorrenti sarà offerta l'opportunità di pubblicizzare i propri progetti mediante mass media (tv, radio, riviste specializzate), internet e partecipazione a fiere.
Tutte le squadre in gara riceveranno un riconoscimento, le migliori potranno vincere importanti e prestigiosi premi.

Il Concorso "**Costruisci la tua idea**" è un'iniziativa promossa dall'Ing.Pompetti della DPM Elettronica S.r.l. e patrocinata da Università, aziende di produzione ed operanti nella Ricerca & Sviluppo di nuovi dispositivi. I candidati che desiderano partecipare devono compilare la scheda di iscrizione scaricabile all'indirizzo: **www.dpmelettronica.it**. Le iscrizioni sono già aperte. La richiesta di partecipazione deve pervenire nelle modalità indicate nella scheda di iscrizione entro il termine massimo del 31/01/2006.

Per informazioni usare l'e-mail: **info@dpmelettronica.it**

OFFERTA MODULI DOMOTICA E TELECONTROLLO IN KIT

La **DPM ELETTRONICA** è azienda produttrice e distributrice di prodotti ad alto contenuto innovativo. Ecco alcuni dei moduli di domotica e telecontrollo Pick che la DPM Elettronica offre agli istituti scolastici in scatola di montaggio ad un prezzo ridotto.

UN CORSO DI DOMOTICA SARÀ OFFERTO GRATUITAMENTE AI DOCENTI ED AGLI ALLIEVI DELLE SCUOLE CLIENTI.

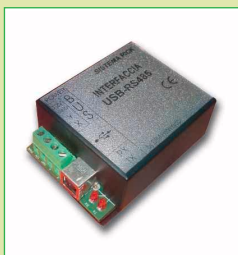
Maggiori informazioni sono reperibili sul sito **www.dpmelettronica.it**

Interfaccia Pick GSM-SMS

Permette di controllare a distanza tramite SMS il funzionamento di caldaie, pompe, antifurti, irrigazione e tutto l'impianto di domotica Pick. Inoltre manda un SMS riportante condizioni di allarme o di stato delle uscite per segnalare: allarmi furto, incendio, fuga di gas, mancanza rete, ritorno rete (per frigoriferi), allagamento, sanitario. Per il controllo di automatismi riporta le condizioni di funzionamento sia con 4 stati digitali e 2 analogici. Segnalazioni economiche possono essere impostate tramite l'utilizzo degli squilli.

€210

Interfaccia Pick USB-RS485

Interfaccia tra PC e bus Pick tramite porta USB.

Corredata di Driver e programma di domotica PickMaster completo di sorgenti.

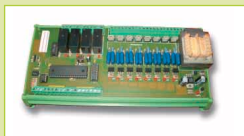
€55

Modulo 8I/4O Pick 904

Modulo miniaturizzato dotato di 4 uscite open collector da 500 mA ciascuna, 8 ingressi digitali, 1 ingresso analogico. È possibile scatenare eventi al superamento di soglie prefissate oppure al cambiamento di stato degli ingressi. Le ridotte dimensioni ne consentono la collocazione nelle scatole di derivazione.

€72

Dimmer 8 canali

Consente la regolazione della luminosità di 8 lampade, di avere accensioni e spegnimenti graduali, di effettuare effetti stroboscopici, È dotato quindi di 4 relè con lo scambio libero da 10 A per comandi ON/OFF.

€126

Polipick: centralina allarme

Centralina allarme polifunzionale 8 zone. Completa di chiave elettronica e ricevitore radio, di 4 ingressi digitali e di 4 uscite open collector, di orologio in tempo reale consente di svolgere svariati tipi di automatismi domestici. In contenitore metallico con alimentatore.

€213

Interfaccia telefonica

Permette di agire sul sistema di sicurezza e su tutto l'impianto elettrico da un telefono distante o da un cellulare. L'interfaccia inoltre ci avvisa automaticamente non appena avviene un qualunque tipo di allarme.
I messaggi vocali ne rendono semplice ed immediato l'utilizzo.

€138

PLC PICK

PLC è un modulo da quadro elettrico che racchiude 4 uscite relè 10A 250V, 4 uscite PWM 0..12V, 8 ingressi analogici 8bit, 4 ingressi optoisolati 3000V, 4 ingressi bufferizzati ed un ingresso interrupt. Collegato al resto del sistema Pick interagisce eseguendo comandi dall'esterno ed impartendo a sua volta comandi anche ad altri moduli quando lo stato degli ingressi raggiunge soglie determinate.

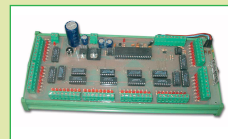
€144

Ripetitore RS485 e Firewall

Per aumentare la lunghezza del bus Pick oltre 1 km e per poter connettere più di 30 moduli sullo stesso bus. Permette di isolare tratti di bus dal resto dell'impianto per mettere in sicurezza i dispositivi antintrusione.

€126

Controllo a distanza digitale

Trasmettitore e ricevitore 64 canali open collector. Collegamento via radio e/o via filo RS485 (2Km). Logica di gestione trasmettitore e ricevitore personalizzabile. Alta sicurezza di funzionamento. Solo schede senza contenitori.

€252

È possibile effettuare un'ordinazione tramite:

- E-mail: **info@dpmelettronica.it**
- Fax: **0881.561385**
- Telefono: **0881.771548**

DPM Elettronica S.r.l.
Via S. Alfonso de Liguori, 115
71100 Foggia

79 DETERRENTE SONICO

Figura 79: Deterrente sonico

Questo circuito emette un segnale ad ultrasuoni di potenza piuttosto elevata. Tale segnale, impercettibile all'orecchio umano, risulta particolarmente fastidioso ai ratti per cui questo circuito è utile per allontanare i topi da garages, cantine e magazzini. Un circuito integrato CMOS tipo 4047 viene predisposto in modo da funzionare come oscillatore a rilassamento la cui frequenza può essere regolata tra 5KHz e 30KHz mediante P1. Le uscite dell'oscillatore vanno a pilotare l'altoparlante attraverso uno stadio buffer e due coppie di transistori di potenza. Come altoparlante si dovrà

impiegare un tweeter piezoelettrico. Si consiglia di variare periodicamente la frequenza in modo che i ratti non si abituino al suono prodotto. Ricordiamo che il suono prodotto dal circuito potrebbe essere fastidioso anche per gli altri animali domestici (cani, gatti, uccelli, ecc).

80 INTERRUTTORE SOLARE CON UN 2N3055

Ecco come trasformare un normale transistore 2N3055 in un fototransistore.
Il transistore deve ovviamente essere reso trasparente alla luce pertanto si dovrà asportare la parte superiore dell'involucro.
L'area sensibile così scoperta è molto grande e permette al dispositivo così modificato, di funzionare con notevole efficacia.
L'interruttore solare è basato sul 2N3055 modificato (T1) ed un transistore di commutazione T2. Se T1 non è sufficientemente illuminato, questo non può entrare in conduzione e T2 viene polarizzato attraverso R1 provocando l'accensione della lampada.
Quando T1 viene illuminato esso passa in conduzione e porta a massa la base di T2 il quale si interdice spegnendo la lampada. Il trimmer P1 consente di regolare la sensibilità del circuito.

Figura 80: Interruttore solare con un 2N3055

81 INTERRUTTORE AUDIO CONTROLLATO IN TENSIONE

Questo circuito permette di far transitare un segnale audio dall'ingresso all'uscita oppure di interrompere il collegamento ingresso/uscita a seconda del valore di tensione posto sull'ingresso di controllo X.
In particolare se all'ingresso X viene applicato un segnale di +7,5V ES1 sarà chiuso ed ES2 aperto ed il circuito diviene un amplificatore invertente a guadagno unitario.
Se invece all'ingresso X viene applicato un segnale di -7,5V ES1 è aperto ed ES2 chiuso quindi l'uscita sarà nulla in quanto l'ingresso dell'operazionale si trova a massa (grazie al corto circuito virtuale tra i pin + e - dell'operazionale).
L'alimentazione è duale di +/-7.5V ed i condensatori C1 e C2 garantiscono il disaccoppiamento del circuito.

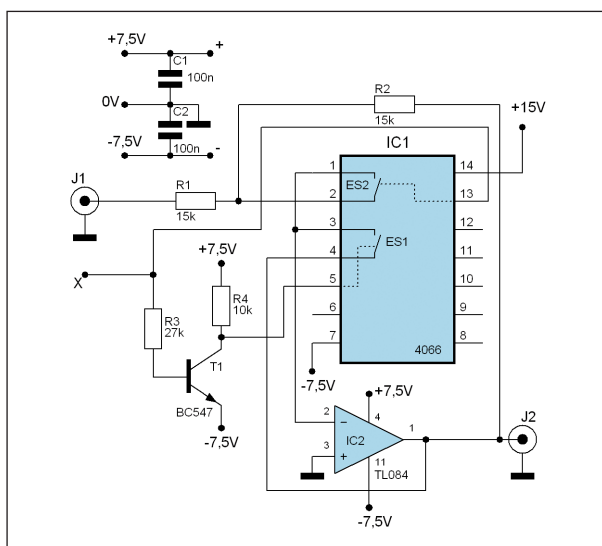



Figura 81: Interruttore audio controllato in tensione

82 ILLUMINAZIONE AUTOMATICA PER GUARDAROBA

Questo circuito fa accendere automaticamente la luce del guardaroba appena viene aperta la porta e la spegne quando la porta viene richiusa. Il principio di funzionamento è piuttosto semplice: i bistabili contenuti nel 4013 cono collegati in serie e uno di questi è predisposto per funzionare come latch RS per l'eliminazione dei rimbalzi del commutatore S1 che deve commutare quando la porta viene aperta.
La commutazione del primo flip-flop innesca il secondo il quale eccita il relè attraverso il transistore T1. Il circuito è alimentato a +12V ed assorbe una corrente inferiore ai 100mA.

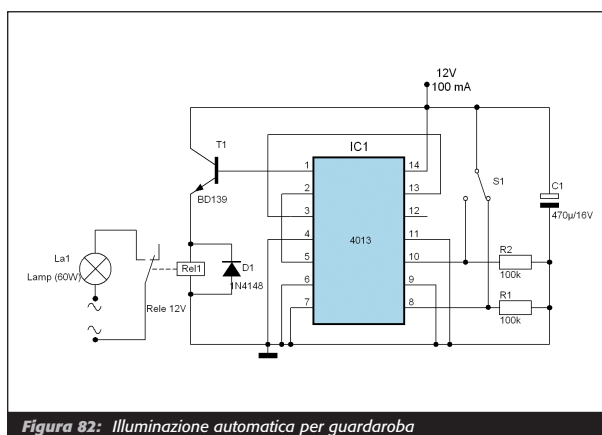



Figura 82: Illuminazione automatica per guardaroba

Sistemi di controllo, Timers e Vari

83 POTENZIOMETRO A SENSORI

Questo circuito permette di ottenere una tensione variabile controllata da due placche metalliche che fungono da sensore a sfioramento.
Il circuito è basato su IC1, un operazionale ad elevatissima impedenza di ingresso, collegato come integratore.
Quando viene toccata con un dito la piastrina metallica Se1 il condensatore C2 si carica attraverso la resistenza della pelle quindi la tensione di uscita di IC1 diminuisce linearmente fino a zero. Toccando l'altro sensore (Se2) avverrà l'opposto: il potenziale di uscita di IC1 aumenterà linearmente fino a raggiungere il livello della tensione di alimentazione.
Il valore della tensione presente all'istante in cui viene rilasciato il sensore, verrà mantenuto costante dalla carica di C2. Volendo, è possibile sostituire le placche metalliche con due pulsanti normalmente aperti (inserendo una resistenza da 1MOhm in serie a ciascun pulsante).

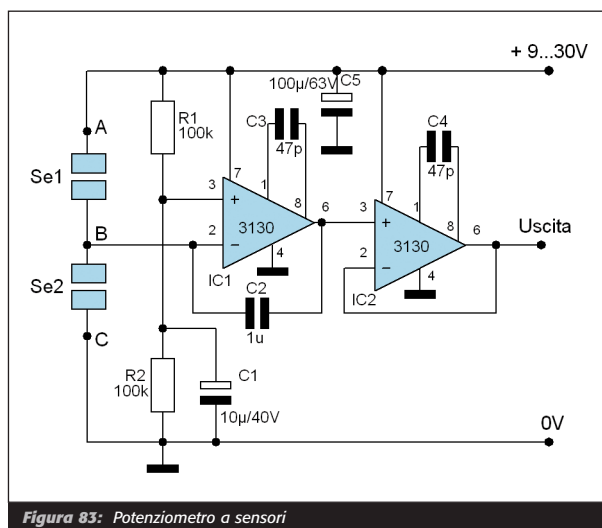



Figura 83: *Potenziometro a sensori*

84 SIRENA CMOS

Questa sirena impiega un altoparlante da 4 Ohm, la cui potenza non deve essere inferiore ai 5W, pilotato da un MOSFET di potenza di tipo VN66AF.
Quando il terminale 5 del 4093 viene portato a livello alto in seguito alla chiusura del contatto, gli impulsi provenienti dall'uscita 3 mandano lo stadio in oscillazione e il segnale che ne deriva viene prelevato dall'ultima porta e trasferito al gate del mosfet T1. La frequenza di oscillazione, quindi l'altezza del suono della sirena, viene regolata per mezzo del trimmer P1. La resistenza R4 garantisce che, con S1 aperto, il pin 5 sia mantenuto a livello basso evitando così l'innesco dell'oscillazione. Il circuito può essere alimentato con una tensione continua e stabilizzata di 12V.

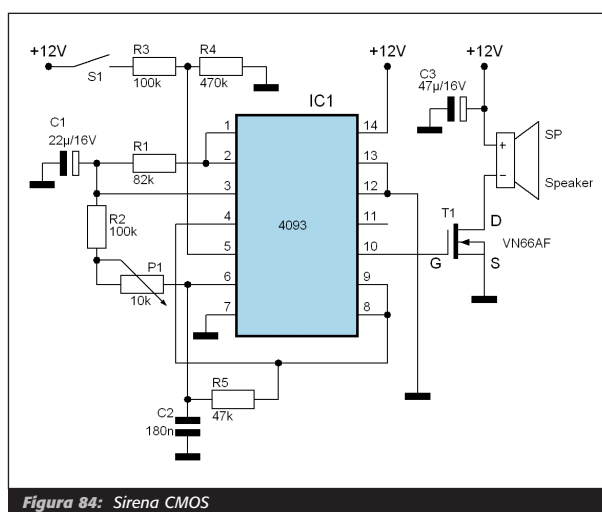



Figura 84: *Sirena CMOS*

85 LUCE DI EMERGENZA

Questo circuito entra in funzione automaticamente in assenza della tensione di rete facendo accendere una o più lampade alimentabili con una batteria da auto. Quando la linea elettrica torna nuovamente in funzione, la luce di emergenza si spegne e la batteria viene posta sotto carica. Alla presenza della tensione di rete C1 si carica tramite D1 ed R1 in modo da sviluppare una tensione negativa sul gate dell'SCR. In questo modo si impedisce all'SCR di innescarsi e la luce di emergenza rimane spenta.
Contemporaneamente la batteria viene mantenuta completamente caricata da D2 ed R2. Quando la tensione di rete viene a mancare, C1 si scarica e l'SCR viene innescato dalla tensione di batteria che arriva attraverso R3. All'arrivo della tensione di rete, il valore di picco delle linea polarizza l'SCR e lo interrompe.

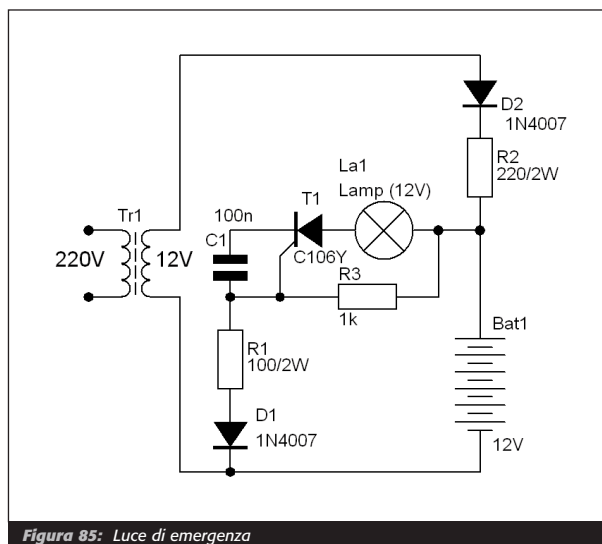



Figura 85: *Luce di emergenza*

86 INTERRUTTORE A SFIORAMENTO

Il circuito sfruttando l'elevata impedenza di un darlington a FET di tipo 2N7000, consente di eccitare un relè a seguito dello sfioramento di un sensore. Se il dito dell'operatore si appoggia sui contatti del sensore, la tensione del gate cade quasi a zero, interdicendo T1.
T2 inverte il segnale proveniente da T1 quindi normalmente il relè non è eccitato.
R3 ed R4 forniscono la corretta tensione alla base di T2, mentre C1 introduce un leggero ritardo per evitare qualsiasi rimbalzo del contatto al sensore.
Diminuendo R1 si diminuisce la sensibilità, tuttavia non è consigliato scendere al di sotto dei 10MOhm.

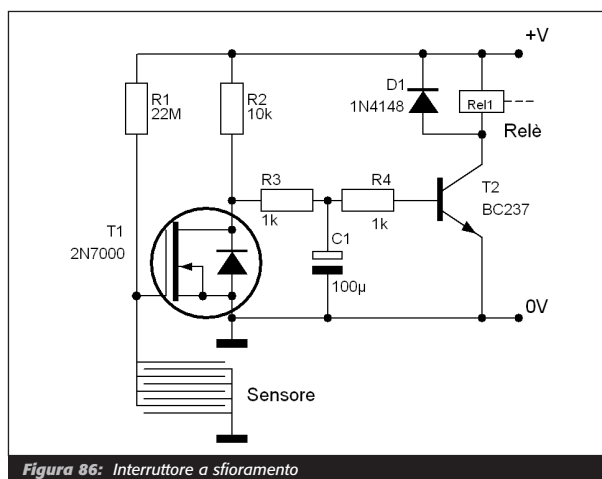



Figura 86: *Interruttore a sfioramento*

87 50 HZ KO

Ecco un tipico filtro notch per l'eliminazione della frequenza a 50Hz tipica dei disturbi provenienti dalla rete elettrica.
La rete connessa tra C1 e la massa, costituisce un simulatore di induttanza noto anche come circuito "giratore".
Con i valori scelti, tra C1 e massa è come se fosse presente una induttanza di 150H. P1 regola l'attenuazione e, se il circuito è tarato correttamente, l'attenuazione di un segnale a 50Hz può superare i 50dB.

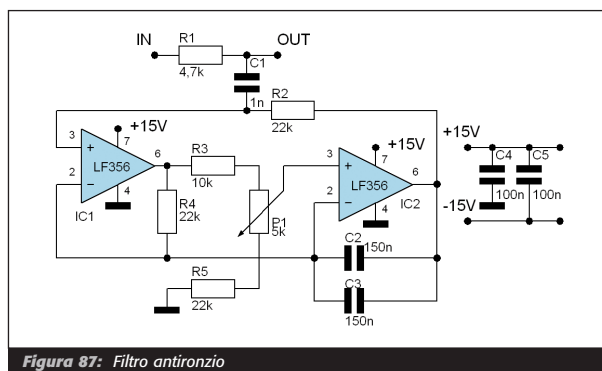



Figura 87: *Filtro antironzio*

88 LO SCACCIATOPI

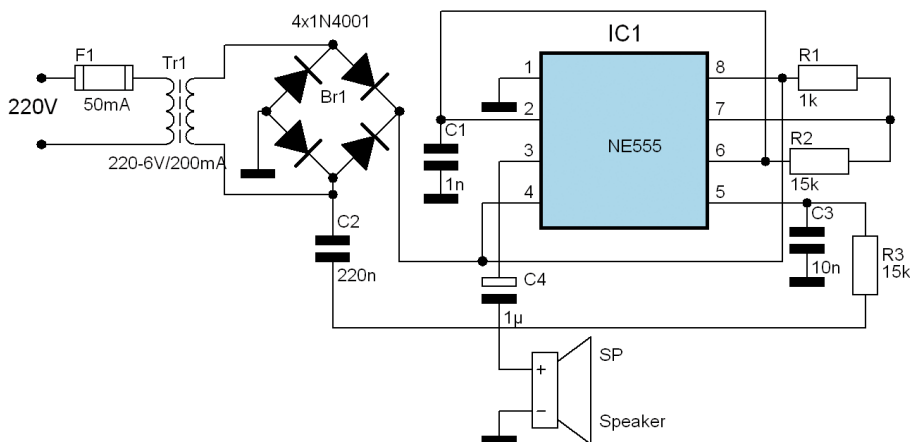



Figura 88: *Scacciatopi*

Lo scacciatopi qui proposto impiega un timer 555 in configurazione astabile per fornire in uscita un segnale avente una frequenza variabile tra 20KHz e 40KHz modulata da un secondo segnale a frequenza di rete.
Quest'ultimo viene prelevato direttamente dal secondario del trasformatore di alimentazione attraverso il ramo serie C-R. Il segnale di uscita, variabile in continuazione, è presente sul terminale 3 del chip e raggiunge l'altoparlante attraverso un condensatore elettrolitico.
L'efficienza del circuito dipende molto dal tipo di altoparlante impiegato il quale deve essere del tipo ad alta frequenza piezoceramico.

89 CONTROLLO PROPORZIONALE

Quello presentato è un circuito che permette di controllare a distanza l'apertura e la chiusura di una valvola idraulica in modo proporzionale attraverso un potenziometro a slitta da regolare manualmente. Il circuito pilota un motore a 24V in continua con una corrente di 250mA.

Il controllo proporzionale deriva da un segnale di errore che si determina sul ponte di Wheatestone formato da R1,R2,P1 e P2. P1 è accoppiato meccanicamente all'albero del motore da controllare e funziona come un sensore di reazione variabile in continuità.

Regolando P2 si crea una tensione di errore tra i due ingressi che viene amplificata dall'operazionale. Quando l'albero del motore ruota, P1 ne segue il movimento e il segnale errore diviene sempre più piccolo finchè il sistema si ferma quando l'errore si annulla.

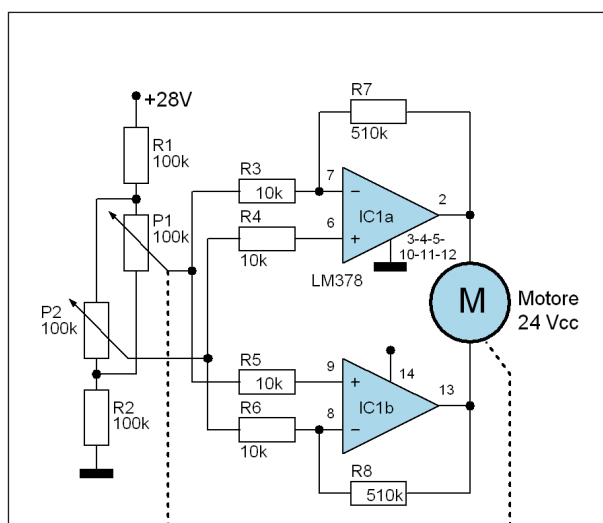



Figura 89: Controllo proporzionale

90 MEMO

Un commutatore a relè autoalimentato e comandato da impulsi che potranno essere prodotti da un sistema di programmazione logica anche complesso o anche da una elementare combinazione di diodi. Quando arriva un impulso sull'ingresso ON, il collettore di T3 viene portato a 12V quindi T3 entra in conduzione eccitando il relè. Il relè in questo stato si autoalimenta quindi al termine dell'impulso di ON rimane eccitato. L'arrivo di un impulso OFF provoca la conduzione di T2 che porta a 0V la base di T1 che, interdicendosi, toglie l'alimentazione al relè che quindi si diseccita. Se vengono applicati i due impulsi contemporaneamente, l'impulso OFF è prioritario.

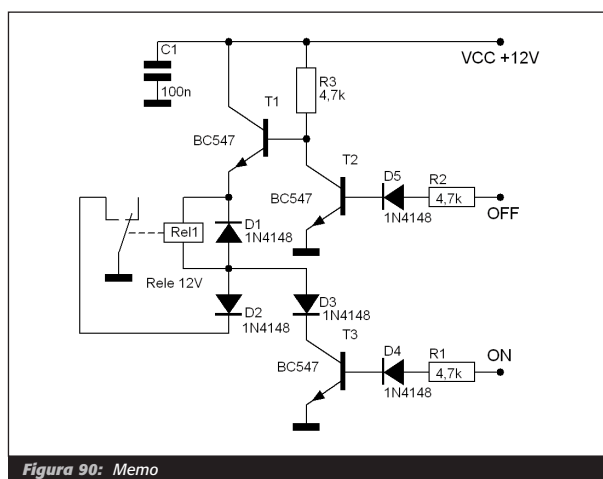



Figura 90: Memo

91 BARRIERA INFRAROSSA TRASMETTITORE-RICEVITORE

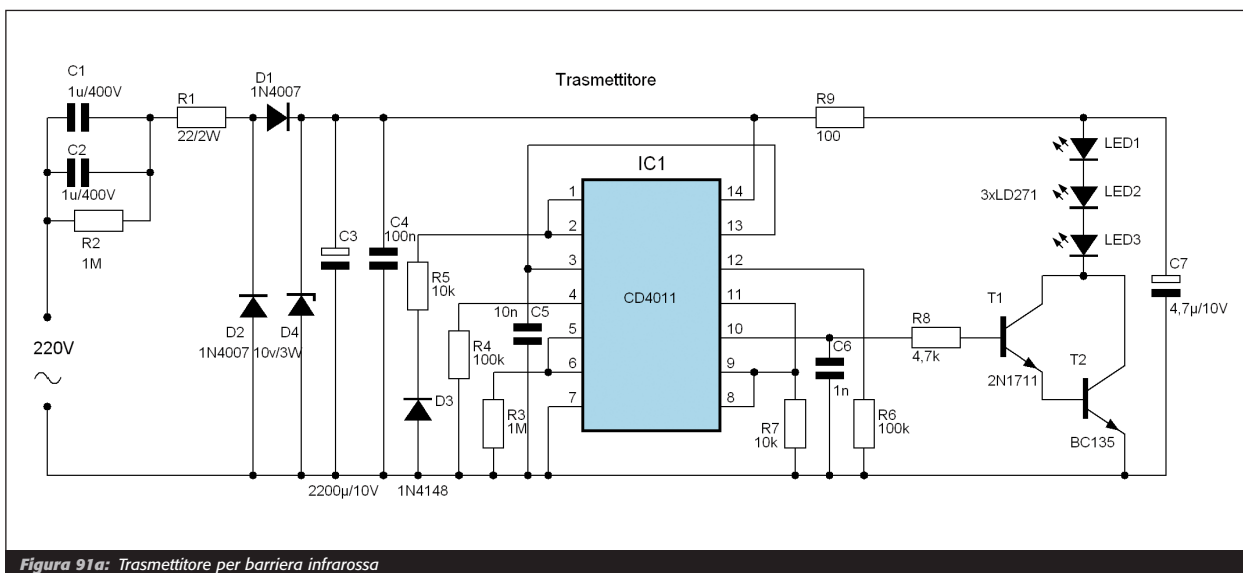



Figura 91a: Trasmettitore per barriera infrarossa

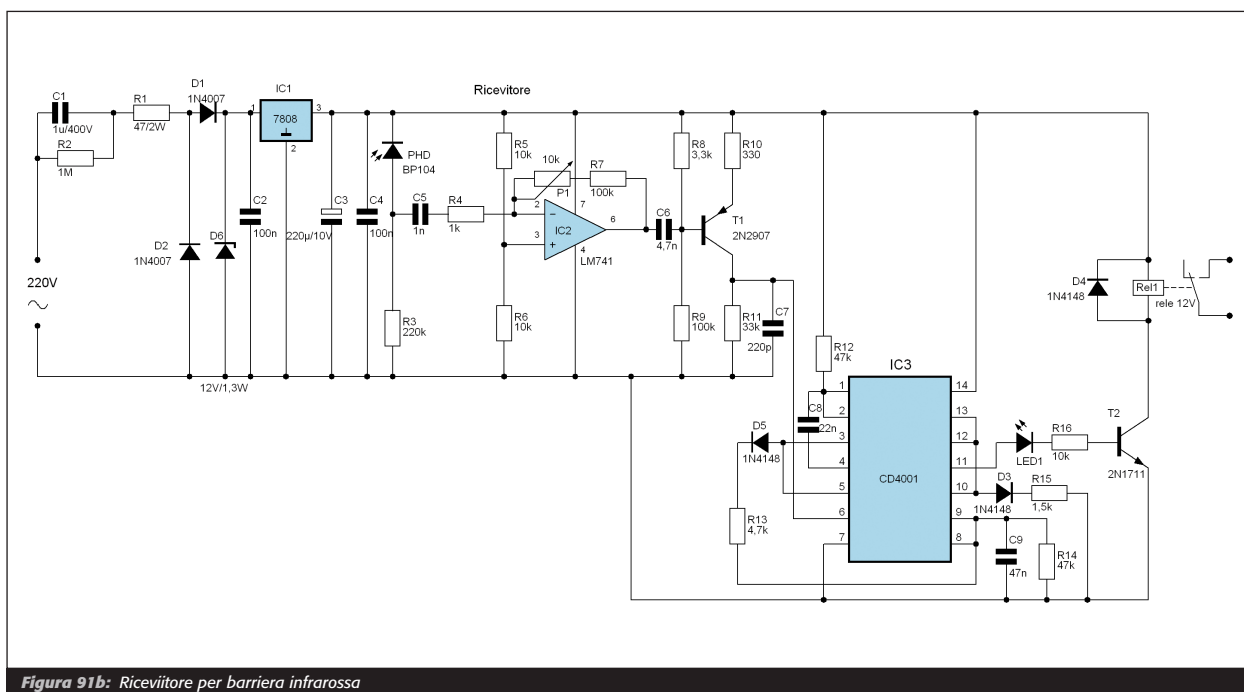



Figura 91b: *Riceviitore per barriera infrarossa*

Il modulo trasmettitore (figura 91a) genera un raggio di luce infrarossa che permette di creare una barriera per cui, disponendo il ricevitore (figura 91b) dall'altra parte della barriera, si potrà rilevare immediatamente qualsiasi violazione della zona controllata.
Le quattro porte NAND interne al CD4011 sono connesse a formare due stadi multivibratore astabili.
Il primo genera onde rettangolari a 770Hz che vanno a pilotare il secondo stadio che genera impulsi di periodo 25ms. T1 e T2 sono montati a Darlington e pilotano i led ad infrarossi. All'interruzione della barriera, il ricevitore aziona un relè per alcuni secondi.
La radiazione infrarossa colpisce il fotodiodo PHD ed il segnale ricevuto viene trasferito tramite C5 ed R4 all'ingresso invertente di un 741 montato come amplificatore. L'uscita dell'amplificatore va a pilotare T1 il cui potenziale di collettore risulta nullo in assenza di radiazione. L'uscita di T1 va ad azionare due stadi monostabili in cascata che a loro volta eccitano il relè per circa 5 secondi.

92 TIMER PER STAMPATI

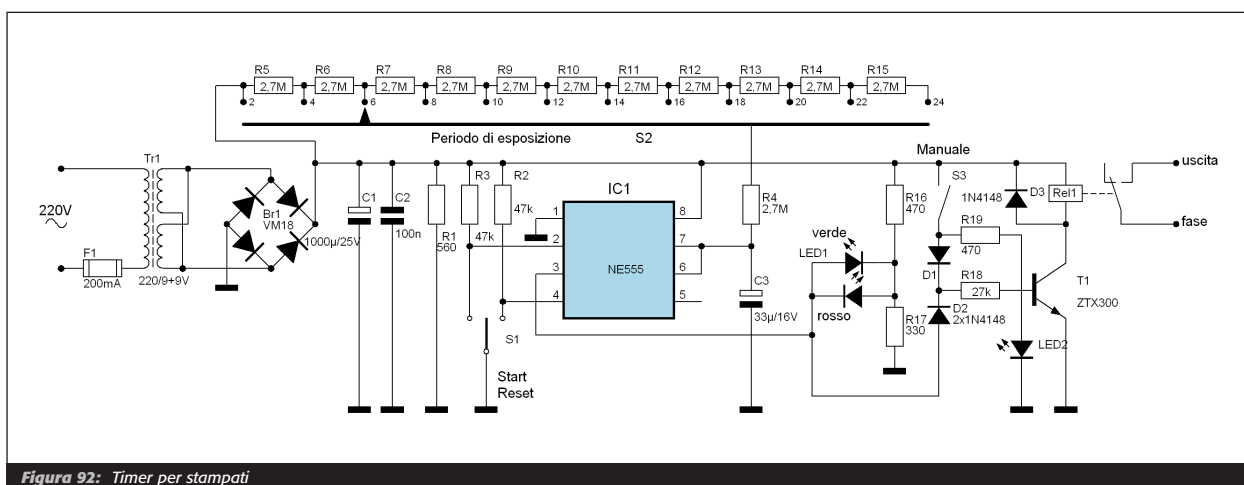



Figura 92: *Timer per stampati*

Un temporizzatore da 2 a 24 minuti impostabili in passi da 2 minuti. Il circuito è basato su un timer 555 montato come multivibratore monostabile. Il tempo è determinato da una rete di transistori (R5-R15) selezionabili mediante S2. Avviando il timer si eccita il relè e si accende il LED verde. Al termine dell'intervallo impostato, il relè viene diseccitato e si accende il LED rosso. L'interruttore S3 permette di escludere il timer consentendo una gestione manuale del relè (indicata dal led D2), mentre il commutatore S1 permette di avviare il timer e di interromperne il funzionamento in qualsiasi momento resettando il timer.

93 COMMUTATORE A FISCHIO

Il circuito permette l'eccitazione di un relè con un semplice fischio e la diseccitazione con un fischio successivo. Lo schema è basato su un rilevatore UM3763 la cui uscita commuta ogni volta che viene rilevato un suono compreso nella sua banda di risposta.

Il circuito integrato deve essere alimentato a 3V quindi con un diodo zener ed il resistore R1 vengono ricavati i 3V a partire dai 12V di alimentazione. Il sensore sonoro è una capsula microfonica ad elettrete con risposta in frequenza che si estende da 50Hz a 8KHz.

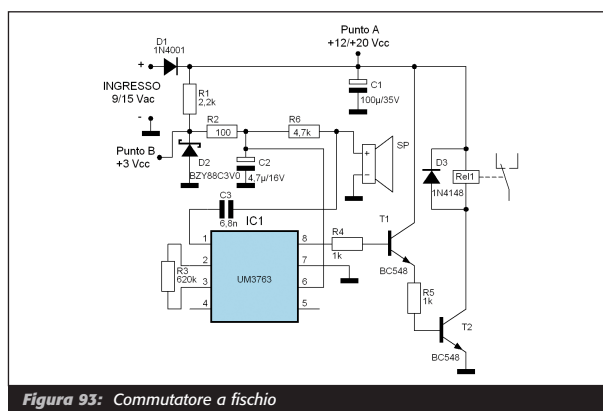



Figura 93: Commutatore a fischio

94 TIMER ORIGINALE

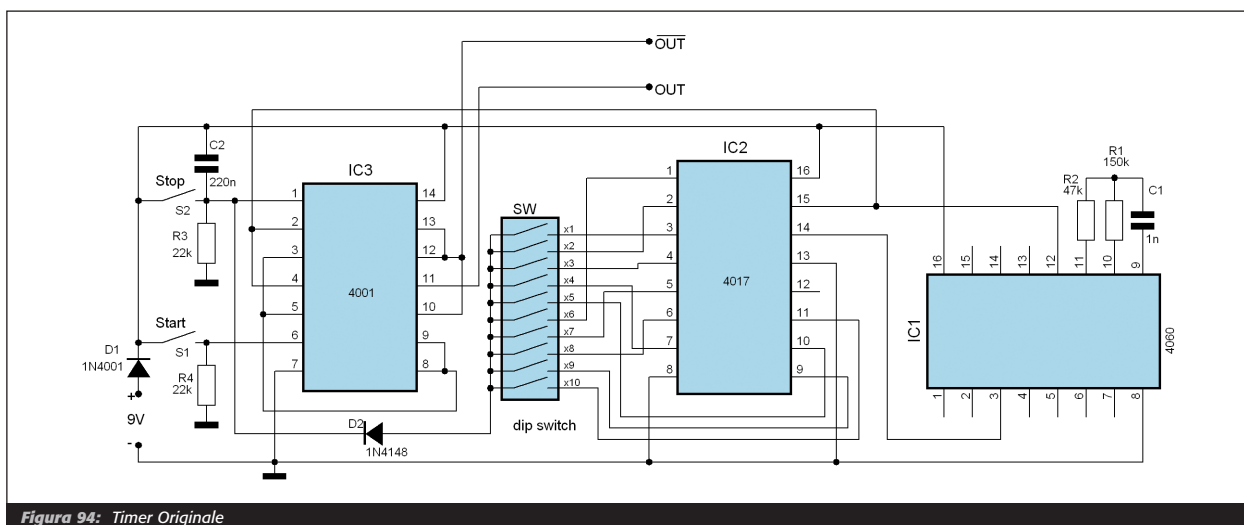



Figura 94: Timer Originale

Un timer digitale ad alta precisione ad intervalli impostabili mediante dip switch. Il segnale di clock generato da IC1, un 4060, viene inviato al divisore IC2 che lo riceve attraverso il terminale 14 e il cui rapporto di divisione è impostabile mediante i dip switch esterni. Il segnale di uscita raggiunge IC3 che contiene quattro porte NAND due delle quali montate come flip flop RS che permette di impartire l'impulso di start e di stop. L'uscita è presa direttamente su IC3 per cui se si intende pilotare un relè si dovrà interporre uno stadio a transistore che fornisca la corretta corrente di uscita.

95 CLESSIDRA ELETTRONICA

Questa clessidra elettronica fa avanzare un LED su una scala man mano che il tempo trascorre. Il circuito si basa su un LM3914 la cui funzione è quella di indicare il livello della tensione in ingresso mediante una scala di LED. Viene sfruttata la tensione di riferimento interna di questo dispositivo per caricare un condensatore (C1) a corrente costante garantendo un andamento lineare della tensione ai capi di C1 in funzione del tempo. La rete dei resistori interna all'LM3914 fissa le soglie di accensione dei LED e vene centrata grazie ad R1 ed R3, in modo da corrispondere all'andamento della tensione ai capi di C1 in funzione della scala dei tempi desiderata. Con i valori indicati si ottiene un campo di regolazione da 10 a 20 secondi per ciascun LED.

Figura 95: Clessidra elettronica

96 ILLUMINAZIONE DI EMERGENZA

Ecco un altro esempio di implementazione di una luce di emergenza che interviene quando viene a mancare la tensione di rete. La presenza della tensione di rete è notificata dalle due piccole lampade al neon collegate sul primario del trasformatore. In questa condizione T1 viene mantenuto in saturazione e non permette la polarizzazione dello stadio finale costituito dal Darlington T2 che rimanendo interdetto mantiene spenta la luce di emergenza. T3 è in conduzione e mantiene le batterie sotto carica. Venendo a mancare la tensione di rete T1 e T3 si interdicono quindi T2 viene polarizzato dalla tensione delle batterie e le lampade L1 ed L2 risulteranno accese.

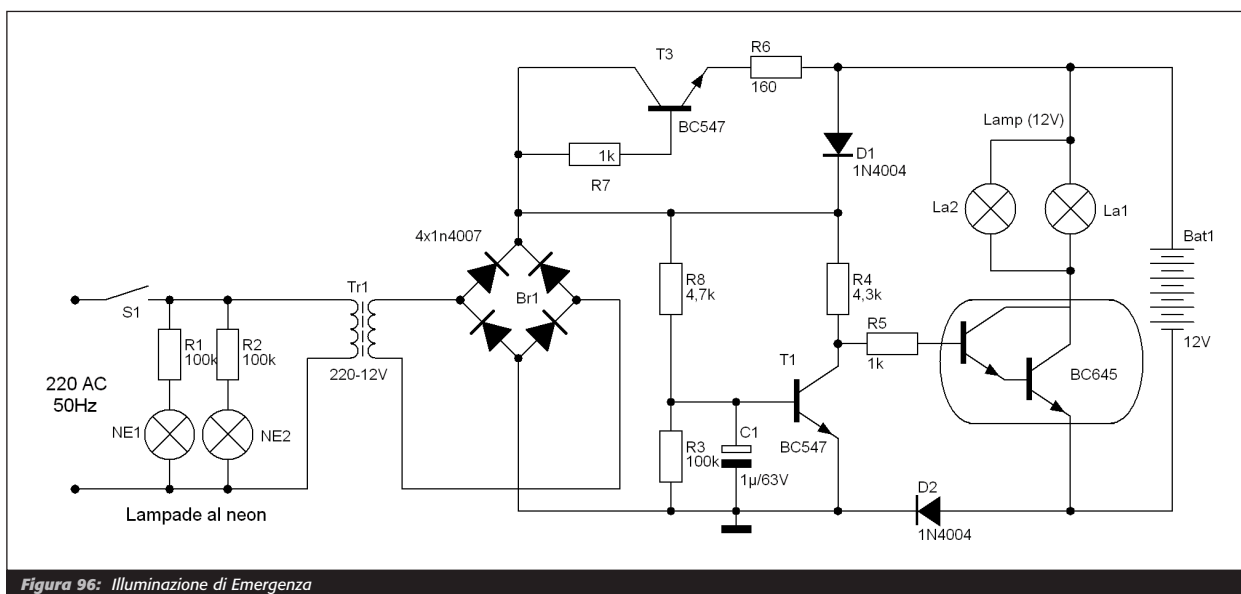



Figura 96: Illuminazione di Emergenza

97 INTERRUTTORE LENTO

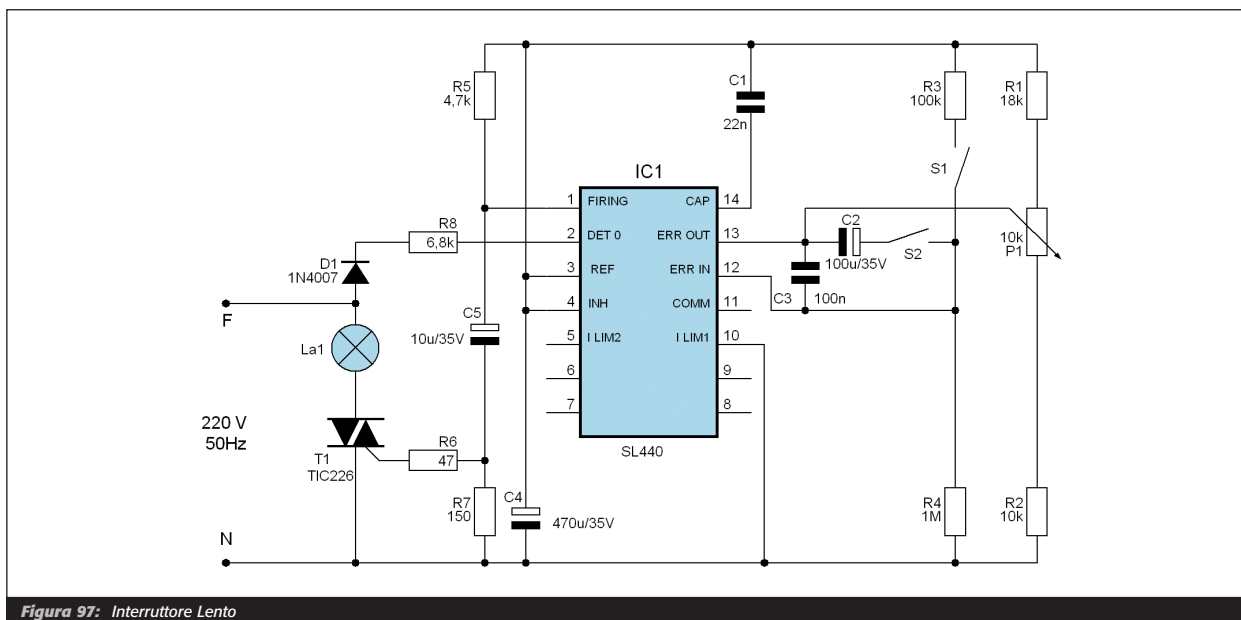
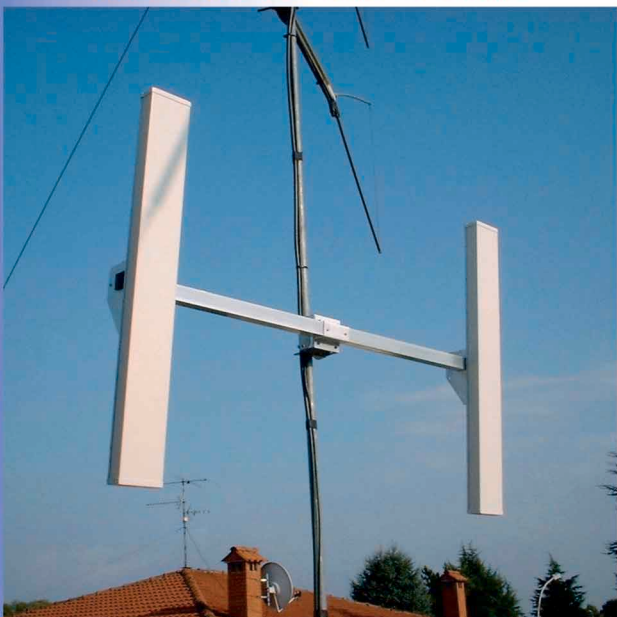



Figura 97: Interruttore Lento

Con questo circuito è possibile accendere una lampada ad incandescenza in modo graduale fino a raggiungere un determinato livello di luminosità impostato tramite un potenziometro. Il cuore del circuito è un SL440, un circuito integrato in grado di eccitare un triac solamente durante una parte del periodo della tensione di rete.

In questo modo, in funzione del rapporto tra la parte di ciclo in cui il triac è innescato e quella in cui è interdetto, si ottiene la variazione dell'intensità della lampada. Questo rapporto si regola tramite P1 che consente di impostare il livello di luminosità più gradito. Sfruttando la combinazione di due interruttori è possibile far sì che la lampada si accenda o si spenga immediatamente o in modo leggero e progressivo.

98 INTERRUTTORE ATTIVATO DALLA LUCE

Questo circuito attiva automaticamente un utilizzatore elettrico non appena l'intensità della luce rilevata da un sensore risulta inferiore ad un determinato livello di soglia. L'amplificatore operazionale è utilizzato come comparatore in cui i resistori R2 ed R3 stabiliscono la tensione di riferimento pari alla metà della tensione di alimentazione. La luce colpisce una fotoresistenza inserita in un partitore la cui tensione di uscita viene inviata all'ingresso del comparatore. Se la tensione di ingresso è inferiore a quella di riferimento l'uscita va a livello alto mandando in conduzione T1 che eccita il relè.

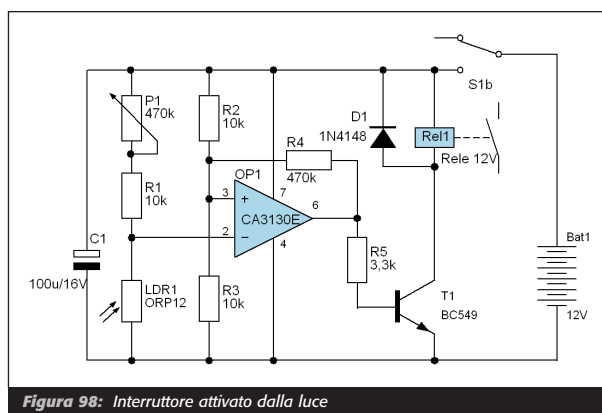



Figura 98: *Interruttore attivato dalla luce*

99 INTERRUTTORE TEMPORIZZATO

Un economico temporizzatore da 1 a 5 minuti impiegante un amplificatore operazionale connesso come comparatore. La tensione di riferimento è data dal partitore R3-R4 ed è fissata a circa 2/3 della tensione di alimentazione. All'ingresso del comparatore viene portata la tensione ai capi di C2 che si carica attraverso R1 e P1. Variando P1 si varia il tempo di carica del condensatore, quindi il tempo che la tensione all'ingresso del comparatore impiega per raggiungere quella di riferimento. L'uscita dell'operazione va a pilotare un transistor mediante il quale si eccita un relè. Il tempo di ritardo è dato da 1,1RC2 dove C2 è espresso in microfarad ed R è la somma tra R1 e la porzione di trimmer P1 inserita (in megaOhm). S1a scarica il condensatore attraverso R2 allo spegnimento del circuito in modo che questo sia istantaneamente pronto a ripartire.

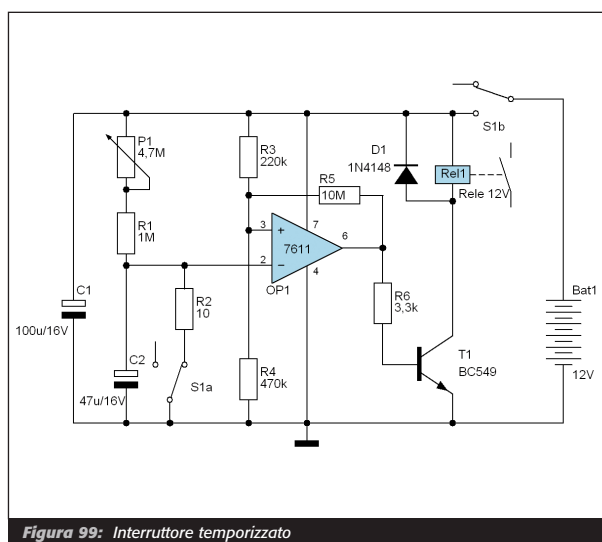



Figura 99: *Interruttore temporizzato*

100 INTERRUTTORE ATTIVATO DAL SUONO

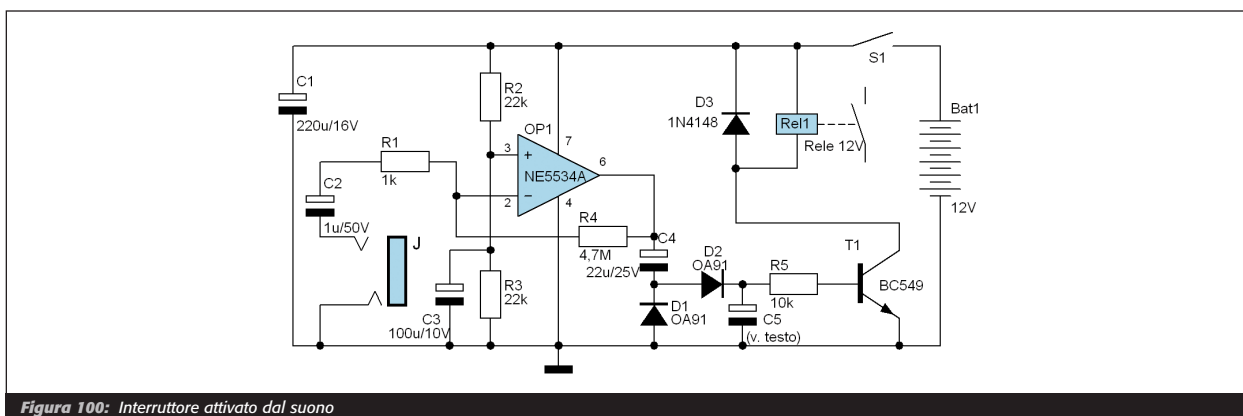



Figura 100: *Interruttore attivato dal suono*

Si tratta di un interruttore automatico che attiva un relè non appena l'utilizzatore parla nel microfono. Il segnale proveniente dal microfono viene amplificato dall'operazionale connesso come amplificatore invertente. Il segnale così amplificato viene raddrizzato e livellato in modo da ottenere una tensione continua sufficiente a polarizzare il transistore, quindi eccitare il relè. C5 mantiene polarizzato il transistore (quindi mantiene il relè in eccitazione) per un breve periodo di tempo anche se non è più presente il segnale audio in ingresso. Aumentando C5 si aumenterà tale intervallo di tempo, mentre diminuendo drasticamente C5 il relè verrà diseccitato non appena viene a mancare il segnale audio in ingresso. Volendo è possibile sostituire R4 con un trimmer per regolare il guadagno dell'amplificatore quindi la sensibilità del circuito.